



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS
AMBIENTAIS SUSTENTÁVEIS - PPGSAS

**BIOECOLOGIA DE ÁCAROS ASSOCIADOS À CULTURA DA SOJA
TRANSGÊNICA NA REGIÃO OESTE DA BAHIA**

Suelia Santana Rocha

Lajeado, dezembro de 2019

Suelia Santana Rocha

**BIOECOLOGIA DE ÁCAROS ASSOCIADOS À CULTURA DE SOJA
TRANSGÊNICA NA REGIÃO OESTE DA BAHIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Ambientais Sustentáveis - PPGSAS da Universidade do Vale do Taquari - Univates, como parte da exigência para obtenção do grau de mestre em Sistemas Ambientais Sustentáveis.

Orientadora: Dra. Liana Johann

Coorientador: Dr. Guilherme Liberato da Silva

Lajeado, dezembro de 2019

AGRADECIMENTOS

À Professora Dra. Liana Johann pela paciência e orientação constante o que possibilitou a realização deste trabalho.

Ao Professor Dr. Guilherme Liberato pelo auxílio nas correções.

À Fundação de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento do Oeste Baiano (Fundação Bahia), pela cedência do espaço da área experimental para realização deste trabalho, ao Diretor Executivo Nilson Gonçalves pela confiança e ao Supervisor de Campo Francisco Ivanildo (Terrinha) pelo acompanhamento e fornecimento de dados sobre plantio e tratamentos.

Ao Laboratório de Acarologia da Universidade do Vale do Taquari – Univates e aos estagiários que me ajudaram com as identificações das espécies acarinas.

À minha mãe (*in memoriam*) pelo carinho, cuidado, apoio e amor incondicional, por sempre ter acreditado em mim, pelo exemplo de vida, por estar me guiando e me dando forças sempre.

Ao meu pai e meus irmãos com quem sempre posso contar.

Ao meu amigo Tiago do Carmo Nogueira por todo incentivo e por toda amizade ao longo de anos.

A todos que de alguma forma torceram por mim.

RESUMO

A soja (*Glycine max* (L.) Merr.: Fabaceae) é a mais importante cultura agrícola brasileira. Durante todo seu ciclo de desenvolvimento, os cultivares são afetados por vários problemas fitossanitários, entre eles o ataque de ácaros fitófagos, cuja importância vem aumentando. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo identificar a acarofauna associada a cultura da soja, variedade Monsoy 8349 IPRO, conhecer a distribuição espacial, a correlação entre fitófagos e predadores, a flutuação populacional, além de avaliar a influência dos ácaros na produtividade. As avaliações foram realizadas em uma área com soja transgênica subdividida em três tratamentos: T01, sem o uso de defensivos agrícolas, T02, pacote completo de defensivos exceto acaricidas, T03, pacote completo de defensivos. As coletas foram realizadas quinzenalmente, e após a confirmação da presença de ácaros, semanalmente. A cada coleta foram selecionadas 20 plantas por tratamento e dessas coletadas uma folha apical, mediana e basal, totalizando 60 folhas/tratamento. Foram encontrados um total de 1.248 ácaros, pertencentes a quatro famílias, três gêneros e seis espécies. A área T01, apresentou a maior riqueza, com cinco espécies e 224 indivíduos, seguida pela área T02 que apresentou maior abundância com quatro espécies e 857 ácaros. A menor abundância e riqueza foi observada no tratamento T03 com três espécies e 165 indivíduos. As principais espécies de fitófagos encontrados foram *Mononychellus planki* McGregor e *Tetranychus urticae* Koch. Os principais ácaros predadores foram *Neoseiulus transversus* Denmark & Muma e *Euseius concordis* Chant. Verificou-se que a produtividade obtida pela variedade, Monsoy 8349 IPRO, não apresentou diferenças, independentemente da utilização de produtos fitossanitários. No entanto, o custo da produção da soja varia de acordo com o tratamento empregado.

Palavras-chave: *Glycine max*; *Mononychellus planki*; *Tetranychus urticae*; *Neoseiulus transversus*; *Euseius concordis*

ABSTRACT

Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.: Fabaceae) is the most important Brazilian agricultural crop. Throughout their development cycle, cultivars are affected by various phytosanitary problems, including the attack of phytophagous mites, whose importance has been increasing. Thus, this study aimed to identify the acarofauna associated with soybean crop, Monsoy 8349 IPRO variety, besides knowing the spatial distribution, the correlation between phytophagous and predators, the population fluctuation, besides evaluating the influence of mites on yield. The evaluations were carried out in a transgenic soybean area subdivided into three treatments: T01, without the use of pesticides, T02, complete pesticide package except acaricides, T03, complete pesticide package. The collections were performed fortnightly, and after confirming the presence of mites, weekly. In each collection, 20 plants were selected per treatment and from these collected an apical, median and basal leaf, totaling 60 leaves / treatment. A total of 1,248 mites were found, belonging to four families, three genera and six species. The T01 area presented the highest richness, with five species and 224 individuals, followed by the T02 area that presented the highest abundance with four species and 857 mites. The lowest abundance and richness was observed in treatment T03 with three species and 165 individuals. The main phytophagous species found were *Mononychellus planki* McGregor and *Tetranychus urticae* Koch. The main predatory mites were *Neoseiulus transversus* Denmark & Muma and *Euseius concordis* Chant. It was verified that the yield obtained by the variety, Monsoy 8349 IPRO, showed no differences, regardless of the use of phytosanitary products. However, the cost of soybean production varies according to the treatment employed.

Keywords: *Glycine max*; *Mononychellus planki*; *Tetranychus urticae*; *Neoseiulus transversus*; *Euseius concordis*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização do município de Luís Eduardo Magalhães na Região Oeste da Bahia	26
Figura 2 - Delineamento experimental: A sem o uso de defensivos agrícolas(T01), B pacote completo de defensivos exceto acaricida (T02), C pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03). Fundação Bahia, Luís Eduardo Magalhães, safra 2018/19	32
Figura 3 - Espécies acarinas encontradas na soja Monsoy 8349 IPRO, sem uso de defensivos agrícolas (T01), pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) e pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03)no município de Luís Eduardo Magalhães, Bahia, safra 2018/19.....	38
Figura 4 - Curva do coletor demonstrando o esforço amostral das coletas realizadas no período de dezembro/18 a março/19	39
Figura 5 - Dados meteorológicos de Precipitações, Umidade Relativa do Ar e Temperatura de Luís Eduardo Magalhães, Bahia	40
Figura 6 - Flutuação populacional de ácaros na cultura da soja variedade M8349 IPRO, safra 2018/19, em Luís Eduardo Magalhães, Bahia	40
Figura 7 - Flutuação populacional de ácaros na cultura da soja da variedade Monsoy 8349 IPRO sem uso de defensivos agrícolas (T01), em Luís Eduardo Magalhães, Bahia, na safra 2018/2019	41
Figura 8 - Flutuação populacional de ácaros na cultura da soja da variedade Monsoy 8349 IPRO pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02), em Luís Eduardo Magalhães, Bahia, na safra 2018/2019.....	42

Figura 9 - Flutuação populacional de ácaros na cultura da soja da variedade Monsoy 8349 IPRO pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03), em Luís Eduardo Magalhães, Bahia, na safra 2018/2019.....42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Defensivos agrícolas utilizados nos tratamentos, pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) e pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03), no município de Luís Eduardo Magalhães, Bahia, safra 2018/19	28
Tabela 2 - Estádios de desenvolvimento da soja e ocorrência de ácaros nos tratamentos, sem uso de defensivos agrícolas (T01), pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) e pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03), no momento das coletas realizadas na Fundação Bahia no município de Luís Eduardo Magalhães safra 2018/19	31
Tabela 3 - Acarofauna encontrada na cultura da soja variedade Monsoy 8349 IPRO sem uso de defensivos agrícolas (T01), pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) e pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03) no município de Luís Eduardo Magalhães, Bahia, safra 2018/19...	37
Tabela 4 - Altura de planta, peso de 1000 grãos e produtividade dos grãos na cultura da soja, cultivar Monsoy 8349 IPRO, sem uso de defensivos agrícolas (T01), pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) e pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03) no município de Luís Eduardo Magalhães, Bahia, safra 2018/19.....	43
Tabela 5 - Custos de produção por hectare na cultura da soja, variedade Monsoy 8349 IPRO, sem uso de defensivos agrícolas (T01), pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) e pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03, no município de Luís Eduardo Magalhães, Bahia, safra 2018/19.	44

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	14
2.1 A cultura da Soja.....	14
2.2 Ácaros.....	16
2.3 Ácaros em soja	17
2.4 Ácaros predadores	21
3 ACAROFAUNA ASSOCIADA À CULTURA DA SOJA TRANSGÊNICA NA REGIÃO OESTE DA BAHIA, MUNICÍPIO DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES	23
3.1 Introdução	23
3.2 Material e Métodos.....	25
3.2.1 Localização da área experimental e clima da região	25
3.2.2 Instalação do experimento.....	27
3.2.3 Coleta das amostras.....	31
3.2.4 Avaliação da produtividade	33
3.2.5 Análise de dados	34
3.3 Resultados	35
3.3.5 Diversidade de espécies	37
3.3.6 Flutuação populacional e correlação das espécies acarinas	39
3.3.7 Distribuição das espécies acarinas em plantas de soja	43
3.3.8 Análise da produtividade	43
3.3.9 Custos de produção	44
3.4 Discussão.....	45

3.5 Conclusões	47
-----------------------------	-----------

REFERÊNCIAS	48
--------------------------	-----------

1 INTRODUÇÃO

Considerada o maior *commodity* agrícola mundial, a soja (*Glycine max* L. Merr., Fabaceae) é também o maior ativo econômico do país. O Brasil é o segundo maior produtor da leguminosa no mundo, e continua na liderança das exportações (ZAFALON, 2017), mantendo uma área cultivada de 35.822 milhões de hectares e produção de 114.843 milhões de toneladas na safra 2018/19 (EMBRAPA, 2019)

No estado da Bahia, a soja é a principal cultura em área plantada na região Oeste, com 1,6 milhão de hectares, dos quais 150 mil recebem irrigação. Segundo dados da Aiba (2018), 60% da produção é destinada para países asiáticos e 40% para abastecer os mercados do Norte/nordeste. O oeste da Bahia produziu na safra 2018/19, aproximadamente, 5% da produção nacional e 58% da produção do Nordeste (AIBA, 2019). O grão é multifuncional, podendo ser utilizado para produção de alimentos, entre eles, laticínios, bebidas, ração animal além de outras áreas industriais. A soja pode ser convencional ou transgênica. O cultivar convencional não possui alterações genéticas, ao contrário do segundo tipo, que é uma forma de Organismo Geneticamente Modificado (OGM).

A cultura da soja, todavia, é propensa ao ataque de diferentes pragas e insetos desde a germinação até à colheita, o que pode causar redução da produtividade. Nos últimos anos, tem se observado ataques severos de ácaros fitófagos em diferentes regiões produtoras no país (ÁVILA et al., 2014). O uso de inseticidas, piretróides e fosfarados, podem estar contribuindo para o aumento de surtos da comunidade acarina, somando-se a isso a ocorrência de veranicos durante a estação de desenvolvimento do cultivar (BRAGA, 2011). O crescimento dos ataques de ácaros a leguminosa coincidiu também com a expansão da soja transgênica no país

(ARNEMANN et al., 2011).

As principais espécies de fitófagos relatados em soja para o Brasil são: *Mononychellus planki* (MCGREGOR, 1950), *T. desertorum* (BANKS, 1900), *T. gigas* (PRITCHARD; BAKER, 1955), *T. ludeni* (ZACHER, 1913), *Tetranychus urticae* (KOCH, 1836), todos da família *Tetranychidae*, além de *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS, 1904), da família *Tarsonemidae* (NÁVIA; FLECHTMANN, 2004; JERSON et al., 2007; GUEDES et al., 2007; ROGGIA, 2007; ROGGIA et al., 2008; REZENDE et al., 2012; REICHERT, 2013; REICHERT et al., 2014; SILVA et al., 2016).

A região oeste da Bahia possui condições favoráveis para o cultivo da soja, sendo essa principal atividade agrícola da região, com o cultivo do grão desde a década de 80. No entanto, pouco se conhece sobre a ocorrência de ácaros, o que aponta para a necessidade de estudos mais profundos a fim de conhecer as espécies ocorrentes, suscetibilidade a predadores e patógenos, adaptação aos fatores climáticos, época de ocorrência, localização na planta e distribuição na lavoura.

Para tal este trabalho teve por objetivo identificar a acarofauna associada a cultura da soja, variedade Monsoy 8349 IPRO na safra 2018/19 na cidade de Luís Eduardo Magalhães, região Oeste da Bahia. Os objetivos específicos foram:

- ❖ Conhecer a distribuição espacial das espécies acarinas na cultura da soja, variedade Monsoy 8349 IPRO na safra 2018/19 na cidade de Luís Eduardo Magalhães, região Oeste da Bahia.

- ❖ Verificar a correlação entre ácaros fitófagos e predadores na cultura da soja, variedade Monsoy 8349 IPRO na safra 2018/19 na cidade de Luís Eduardo Magalhães, região Oeste da Bahia.

- ❖ Conhecer a flutuação populacional das espécies acarinas na cultura da soja, variedade Monsoy 8349 IPRO na safra 2018/19 na cidade de Luís Eduardo Magalhães, região Oeste da Bahia.

- ❖ Avaliar a influência dos ácaros na produtividade na cultura da soja, variedade Monsoy 8349 IPRO na safra 2018/19 na cidade de Luís Eduardo Magalhães, região Oeste da Bahia.

❖ Avaliar os custos de produção da cultura da soja, variedade Monsoy 8349 IPRO na safra 2018/19 na cidade de Luís Eduardo Magalhães, região Oeste da Bahia.

A hipótese do presente estudo é de que existam ácaros associados a cultura da soja variedade Monsoy 8349 IPRO na safra 2018/19 na cidade de Luís Eduardo Magalhães, já que pesquisas diversas no país descrevem a presença de ácaros em mais de 150 espécies de plantas, incluindo a soja. Além disso, acredita-se que a utilização de pesticidas possa influenciar a comunidade acarina e a produtividade dos grãos.

Este trabalho está dividido em dois capítulos. O referencial teórico, apresentado no primeiro capítulo, está dividido em quatro sessões, com informações referentes a origem da soja e a transgenia, estudos que abordam as definições dos artrópodes, especificamente, os ácaros em soja, além de trabalhos relacionados a agentes efetivos para o controle biológico de ácaros fitófagos, conforme bibliografia consultada. O segundo capítulo é o artigo científico completo com resultados e discussão, que será submetido a revista *Agricultural Systems*.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 A cultura da Soja

A origem da soja (*Glycine max* (L.) Merr., Fabaceae) é atribuída ao continente asiático, onde cientistas da antiga China passaram a domesticar e melhorar variedades selvagens, oriundas de cruzamentos naturais de duas espécies primitivas (MUNDSTOCK, 2005). Estudos denotam que tal leguminosa é utilizada como alimento há mais de 5.000 mil anos e no entanto, no que diz respeito ao aspecto, ela se diferenciava da soja que conhecemos hoje.

A soja, juntamente com o trigo, o arroz, o centeio e o milheto, apresentavam tamanha importância para a civilização chinesa que, além de serem considerados sagrados, eram realizados cerimônias e rituais na época de semeadura e colheita (BONATO; BONATO, 1987; QUI; CHANG, 2010). Durante séculos, a cultura do grão ficou restrita ao oriente. O cultivo na Europa, iniciou-se somente a partir de 1970, com a utilização do grão para fins de ornamentação (CUNHA et al., 2015). Nos Estados Unidos, a soja foi introduzida no final do século XVIII para produção de forrageira e só no início do século XX ocorreu a expansão do cultivo comercial. A partir de 1930 com a instalação de indústrias trituradoras, os Estados Unidos se tornaram o maior produtor mundial, o que perdura até os dias atuais (ANHOLETO; MASSUQUETTI, 2014).

No Brasil, a cultura chegou no ano de 1882, quando o então professor Gustavo Dutra, da Escola de Agronomia da Bahia, realizou os primeiros estudos de avaliação do cultivar. No entanto, o marco principal da introdução, refere-se ao ano de 1901

quando começaram os primeiros cultivos e distribuição de sementes para produtores paulistas (HASSE, 2011). A partir da década de 70 a soja se expandiu pôr todas as regiões do país, tornando-se a principal cultura do agronegócio brasileiro (ANHOLETO et al., 2014).

A soja pode ser transgênica ou convencional. O termo transgênico se refere aos organismos que possuem um ou mais genes transferidos artificialmente de outra espécie. Dentro desse contexto estão inseridos os alimentos transgênicos, sendo a soja e o milho os mais consumidos no mundo (RODRIGUÊS, 2016).

Em meados dos anos da década de 1990, a Monsanto, nos Estados Unidos, começou a comercializar a *Roundup Ready®* ou *RR*, tipo de soja transgênica pioneira no mundo resistente ao herbicida glifosato utilizado no controle de plantas daninhas (BLECHER, 2010). No Brasil, as primeiras sementes entraram contrabandeadas da Argentina em 1998. Somente no ano de 2003, o plantio da oleaginosa transgênica recebeu autorização da Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), e do Ministério da Ciência e Tecnologia (VELASCO, 2012). Atualmente, cerca de 96% de toda soja plantada no Brasil são de origem transgênica, sendo 14 tipos já aprovados pela CTNBio para a comercialização no país, com características que variam entre: tolerante à herbicida e resistente aos insetos (EMBRAPA, 2018). O Brasil, é o país onde o cultivo de transgênico mais cresceu no mundo (SILVA; BROGIN, 2017). No ano de 2015, a Embrapa juntamente com a Basf produziu no país o primeiro grão de soja geneticamente modificado com tecnologia totalmente nacional (CUNHA et al., 2015).

Os cultivares de soja são classificados quanto ao seu hábito de crescimento (forma e estrutura morfológica) e podem apresentar três tipos de crescimento: determinado, indeterminado, e semideterminado (BONATO et al., 1998). No Brasil, a grande maioria das cultivares de soja apresentam hábito determinado, isto é, após o início do florescimento, que ocorre praticamente ao mesmo tempo, a planta cresce pouco e não mais ramifica, atingindo 90% da sua altura final. Nesse caso, produz vagens e sementes no estrato superior e inferior ao mesmo tempo (BAIGORRI E GASSEN, 2009).

Durante o desenvolvimento da soja é necessário entender as necessidades específicas da planta. Para diminuir as chances de erro dessa interpretação utiliza-se

a classificação de estádios de desenvolvimento da planta proposto por Fehr & Caviness (1977). Esse é o método mais utilizado no mundo. O sistema proposto divide o desenvolvimento da planta em duas fases: vegetativa, representada pela letra V, e reprodutiva pela letra R. Com exceção dos estádios VE (emergência) e VC (cotilédone). Subdivisões da fase vegetativa são designadas numericamente como V1, V2, V3, até Vn. O Vn é o último estágio vegetativo, onde “n” representa o número do último nó vegetativo formado por um cultivar específico. O valor de “n” varia em função das diferenças varietais e ambientais. O período reprodutivo inicia no florescimento (R1) e vai até o início da formação de grãos em (R5). Ritchie et al. (1997) detalharam o estágio reprodutivo, propondo subdivisões ao estágio R5, que trata da evolução de formação do grão: R5.1- grão perceptíveis ao tato; R5.2 - granação de 11% a 25%; R5.3 - granação de 26 a 50%; R5.4 - granação de 51% a 75% e R5.5 - granação de 76% a 100%. O último estágio de desenvolvimento de soja é o R8, denominado de maturação plena, se caracteriza pela presença de 95% das vagens apresentando coloração de vagens maduras.

O Brasil produz atualmente 114.843 milhões de toneladas de soja, cultivados em 35.822 milhões de hectares (EMBRAPA, 2019). O potencial produtivo da cultura é influenciado por diversos fatores agronômicos, como preparo do solo, controle de pragas e doenças, sistema de plantio, cultivares de alto potencial produtivo, e também fatores físicos e químicos do solo (FREITAS; MENDONÇA, 2016).

2.2 Ácaros

Os ácaros são pequenos artrópodes pertencentes à subclasse Acari, podendo ser Parasiformes ou Acariformes. As formas do seu corpo também podem variar de acordo com as diferentes espécies, podendo ser globoso, vermiforme, achatado, ovoide (KRANTZ; WALTER, 2009). Caracterizam-se por apresentar um sistema nervoso bastante desenvolvido e corpo formado por estruturas chamadas idiossoma (porção posterior) e gnatossoma (porção anterior), além de um exoesqueleto quitinoso e pernas articuladas. Possuem quelíceras que se justapõem formando um tubo, usualmente adaptado para mastigação, perfuração, dilaceração e sucção dos alimentos. Dentro deste contexto as principais estratégias alimentares são: parasitismo, fitofagia, micofagia e saprofagia (TOLDI, 2016). Podem ser encontrados

em diversos habitats e apresentar distintos hábitos de vida, sendo possível encontrar ácaros de vida livre, terrestres, aquáticos, parasitas, fitófagos e predadores (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Os ácaros mais comuns em plantas pertencem à Ordem Trombidiformes, Subordem Prostigmata, com a maioria das espécies fitófagas, e Ordem Mesostigmata, composta principalmente por ácaros predadores (EVANS, 1992). Dentre as principais famílias de ácaros fitófagos destacam-se os Tetranychidae, Tenuipalpidae, Tarsonemidae e Eriophyidae.

Os ácaros fitófagos alcançam o status de praga nas plantas onde atacam principalmente as folhas, provocando na maioria das vezes perda de vigor, desfolhamento, murchamento permanente, atrofiamento e as vezes até a morte do cultivar. Através de suas quelíceras perfuram as células do tecido vegetal e sugam o conteúdo celular da planta, prejudicando a atividade fotossintética, podendo ainda causar antecipação na senescência o que ocasiona redução na produtividade. Já os ácaros predadores se alimentam de outros ácaros, ovos e larvas. São considerados os principais agentes no controle biológico (MORAES, 2002).

A grande maioria dos ácaros é ovíparos, ou seja, as fêmeas depositam no ambiente os ovos a partir dos quais se desenvolverão os embriões (BARBOSA et al., 2017). Na fase adulta, a camada mais externa do exoesqueleto, inicialmente fina, incolor e elástica, vai se enrijecendo e adquirindo a coloração característica da espécie (KRANT; WALTER, 2009). O período de desenvolvimento dos ácaros, ou seja, o tempo entre a postura do ovo e a formação do adulto é muito variável, podendo levar de algumas horas a até mais de um ano.

2.3 Ácaros em soja

A quantidade de ácaros que causam danos aos diferentes tipos de cultura no país é bem menor que a quantidade de insetos e por consequência, durante muito tempo, a ocorrência de ácaros na agricultura foi reportada como algo esporádico (EMBRAPA, 2008). No entanto, isso não significa que a presença de ácaros nas lavouras não cause perdas significativas, dependendo principalmente, da cultura considerada e da época do ano (GUEDES et al., 2007; MORAES et al., 2006; ROGGIA

et al., 2008; TOLDI, 2016). Os ácaros são constantes em algodão, citros, feijão, hortaliças, soja, entre outras. O ataque de ácaros na soja reduz a eficiência fotossintética e em casos mais severos, podem causar antecipação na senescência e queda de folhas, podendo haver redução de produtividade da cultura (GUEDES et al., 2008; SILVA et al., 2016).

Grande parte dos ácaros fitófagos que infestam a cultura de soja pertencem a família Tetranychidae (CARLSON, 1969; MEYER, 1974; JEPPSON et al., 1975; GUPTA, 1976; BOLLAND et al., 1998; NÁVIA; FLECHTMANN, 2004; REICHERT et al., 2014), sendo o *Tetranychus urticae* Koch a espécie que mais danos causam a essa leguminosa. Estudos identificaram a presença desse ácaro em diversos países, desde regiões tropicais até as regiões temperadas (MORAES, 2001; SULZBACH, 2015). Nos Estados Unidos, outras espécies de tetraniquídeos, também consideradas pragas, aparecem em determinadas regiões. É o caso de *Tetranychus pacificus* McGregor 1950 e o *Tetranychus yusti* McGregor 1950 (CARLSON, 1969; JEPPSON et al., 1975; REICHERT et al., 2014). De acordo com Gray (2005), nos Estados Unidos, no ano de 1983 somente em uma safra, foram pulverizados mais de oito milhões de acres para controle de ácaros.

No Brasil cerca de 44 espécies acarinas foram identificadas em soja (REZENDE et al., 2012; REICHERT et al 2014), sendo *Mononychellus planki* (MCGREGOR, 1950), *Tetranychus desertorum* (BANKS, 1904), *Tetranychus gigas* (PRITCHARD; BAKER, 1955), *Tetranychus ludeni* (ZACHER, 1913), *T. urticae*, pertencentes aos Tetranychidae, além de *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS, 1904) da família Tarsonemidae, as espécies mais comuns.

De acordo com o Manual da Embrapa (2014), de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja, a espécie mais frequente no país é *M. planki*. Estudos restringem a sua ocorrência aos países das Américas, ocorrendo desde a Flórida (EUA) até a Argentina (BAKER; TUTTLE, 1994; BOLLAND et al., 1998). No Brasil, pesquisas denotam a sua presença na cultura da soja nos estados das regiões, Sul, Sudeste e Centro-Oeste (GUEDES et al., 2007; REZENDE, 2011; ROGGIA, 2010; CARNEIRO, 2016). Porém é possível que ocorra em todas as regiões do país. Apesar de serem menos agressivos que os demais, podem ocorrer surtos populacionais e dessa forma prejudicarem a atividade fotossintética da folha

(MOSCARDI, 2012). Esse ácaro apresenta a coloração verde-intensa, as pernas amareladas e o dorso reticulado. Produz minúsculas pontuações cinzas-clara na folha deixando-a com coloração acinzentada.

A espécie mais agressiva, *T. urticae*, é também a segunda mais frequente nas lavouras do Brasil (SOZA-GOMES et al., 2014), registros demonstram a sua presença em grande parte das regiões produtoras de soja no país (BOLLAND et al., 1998; MORAES; FLECHTMANN, 2008; OLIVEIRA, 2009; ROGGIA, 2010; ROGGIA et al., 2008; CARNEIRO, 2016). Na fase adulta, apresentam coloração verde translúcida com duas manchas escuras sobre o dorso, que são mais visíveis nas fêmeas do que nos machos. Normalmente a sua incidência ocorre em anos secos, produzem teias, e por isso possuem capacidade de deslocamento (ÁVILA et al., 2014; ANGONESE, 2018). Os ácaros presentes nas teias são levados para outras plantas hospedeiras através de correntes de ar (DEGRANDE; VIVIAN, 2012). Essa espécie ataca as folhas, causando manchas branco-prateadas na face abaxial e certa quantidade de teia pela face adaxial. Aparecem áreas inicialmente cloróticas, que passam para bronzeadas, as folhas secam e caem, o que acaba causando queda na produção (MORAES; FLECHTMANN, 2008; SOZA-GOMES et al., 2014).

Tetranychus desertorum, *T. ludeni* e *T. gigas* possuem importância secundária e os sintomas de ataque são similares aos de *T. urticae* (ROGGIA et al., 2012). Apresentam ampla distribuição geográfica no mundo, além de países americanos, ocorre na Austrália, China, Japão e Grécia (PRITCHARD; BAKER, 1955; BOLLAND et al., 1998). No Brasil, o primeiro relato do *T. Urticae*, na cultura da soja foi realizado por Guedes et al. (2007), a partir de amostras do Rio Grande do Sul. Possuem coloração vermelha, sendo que, nas fêmeas, com o passar do tempo, a coloração evolui para carmim. Os ovos são colocados entre as teias e são amarelados ou vermelho opacos quando maduros. Formam colônias densas na face inferior das folhas, que também exibem abundância de teias. Seu ataque é facilmente percebido pela presença dessas teias e pontos vermelhos na face inferior das folhas. As folhas ficam cloróticas e com a evolução do dano tornam-se necrosadas, quebradiças e eventualmente, caem (ALBUQUERQUE, 2012). No geral, as espécies apresentam características semelhantes, e a identificação precisa, requer a observação de caracteres do macho sob microscópio.

Polyphagotarsonemus latus também ocorre em diferentes regiões do mundo, inclusive no Brasil, onde sua ocorrência é conhecida nos estados da região Sul, Sudeste e Centro-Oeste (GUEDES et al., 2007; REZENDE, 2011). *P. latus* ataca na fase vegetativa e no início da fase reprodutiva, quando ainda existem folhas novas em desenvolvimento (DEGRANDE et al., 2012). Prefere umidade relativa elevada e não tece teias (MOREIRA et al., 2009). Apresenta uma coloração de branca a amarelado brilhante e tem tamanho bem menor do que os ácaros citados anteriormente e sua atividade alimentar torna as folhas, pecíolos e os caules da planta de cor bronzeada (GOMEZ et al., 2014).

A alta incidência de ácaros pode ocasionar o definhamento das plantas e queda nos rendimentos dos grãos em até 50% (ÁVILA et al., 2014). Segundo Roggia (2004), a ocorrência dos ácaros na cultura da soja, teoricamente, é tão antiga quanto o seu cultivo. No entanto grandes surtos populacionais foram identificados, no país, somente a partir das safras de 2002/03 e 2003/04, (TOMQUELSKI; MARTINS, 2011; ÁVILA; GRIGOLLI, 2014).

Trabalhos conduzidos no Rio Grande do Sul identificaram a presença de ácaros fitófagos em soja, pertencentes a família Tetranychidae, *M. planki*, *T. desertorum* e *T. gigas*, além de *P. latus* (JERSON et al., 2007; ROGGIA, 2007; REICHERT, 2013, SILVA et al., 2016). Esses estudos também relacionaram o aumento das populações com as mudanças ocorridas no sistema de cultivo. Indicaram por sua vez, que a utilização tanto de inseticidas quanto de alguns piretróides e fosfarados utilizados no controle de insetos-praga na cultura, na prática eliminam inimigos naturais dos ácaros favorecendo o aumento da comunidade acarina (BUFFON et al., 2014).

O crescimento dos ataques a leguminosa, coincidiu com o crescimento da soja transgênica no país (ARNEMANN et al., 2012). Pesquisas em campo (ROGGIA, 2007) e laboratório (ROGGIA, 2010) demonstraram não haver distinção no que se refere ao desenvolvimento dos ácaros, nos cultivares transgênicos/ convencionais. No entanto, estudos constataram haver diferenças significativas na densidade populacional e nível de resistência (SEDARATIAN et al., 2008; SEDARATIAN et al., 2009; DEHGHAN et al., 2009; RAZMJOU et al., 2009; ARNEMANN et al., 2012).

2.4 Ácaros predadores

Os ácaros predadores são efetivos agentes de controle biológico de ácaros fitófagos na agricultura (GERSON et al., 2003; JERSON et al., 2007). De acordo com Ferla (2011), controle biológico consiste na utilização e preservação desses inimigos naturais, que já se encontram presentes nos agroecossistemas espontaneamente. Para isso se faz necessário a adoção de medidas que os beneficiem, como a aplicação de defensivos agrícolas na época correta ou em menor dosagem, a utilização de produtos seletivos que matam a praga-alvo, mas não prejudicam o inimigo natural, preservar seus habitats, entre outras.

Diversas famílias de ácaros abrigam espécies predadoras, sendo as principais: *Anystidae*, *Ascidae*, *Bdellidae*, *Cheyletidae*, *Cunaxidae*, *Laelapidae*, *Macrochelidae*, *Phytoseiidae*, *Rhodacaridae* e *Stigmaeidae* (YANINEK et al., 1991; MORAES, 2002; GERSON et al., 2003; CARRILLO et al., 2015). Dentre estas, merece destaque a família *Phytoseiidae*, considerada a mais efetiva combatente natural dos ácaros fitófagos (MORAES, 2002; MORAES et al., 2004; GOUVEA, 2007; BUENO, et al., 2012).

Estudos atestam a existência de mais de 2.250 ácaros *fitoseídos* (*Acari: Phytoseiidae*) no mundo, sendo que no Brasil já foram reportadas cerca de 140 espécies (POLETTI, 2016). Caracterizam-se por apresentar uma coloração brilhante, variando de amarelo a marrom. Possuem um escudo dorsal onde se localiza a maior parte das setas dorsais (ARAUJO, 2013). São ágeis, movimentam-se mais rápido do que suas presas e geralmente se encontram na parte aérea das plantas. O período de oviposição varia entre 15 e 30 dias, com média de dois ovos por dia, dependendo da espécie e das condições externas do habitat (HOY, 1985).

De acordo com pesquisadores, esses ácaros, podem se dividir em quatro grupos, baseado nos seus hábitos alimentares (MCMURTRY; CROFT, 1997). No grupo I são espécies exclusivamente predadoras de ácaros da família Tetranychidae pertencentes ao gênero *Tetranychus*. No Grupo II estão espécies que também são exclusivamente predadoras de tetraniquídeos, mas podem se alimentar de espécies de todos os gêneros da família. No Grupo III estão abrigadas as espécies generalistas, que são predadores de ácaros e insetos diversos, já as espécies do Grupo IV possuem

hábitos alimentares muito semelhantes aos do Grupo III, que também são generalistas (McMURTRY et al., 2013).

Os principais ácaros predadores que habitam a cultura da soja pertencem a família Phytoseiidae (GUEDES et al., 2007). Guedes et al. (2007), Roggia et al. (2009), Rezende (2011), Bueno et al. (2012), Reichert et al. (2014), citam *Euseius alatus* (DELEON, 1966), *Iphiseiodes zuluagai* (DENMARK; MUMA 1973), *Neoseiulus anonymus* (CHANT; BAKER, 1965), *Neoseiulus benjamini* (SCHICHA, 1981), *Neoseiulus californicus* (MCGREGOR, 1954), *Neoseiulus idaeus* (DENMARK; MUMA, 1973), *Neoseiulus tunus* (DELEON, 1967), *Phytoseiulus fragariae* (DENMARK; SCHICHA, 1983), *Phytoseiulus macropilis* (BANKS, 1904), *Proprioseiopsis cannaensis* (MUMA, 1962), *Proprioseiopsis ovatus* (GARMAN, 1958), *Galendromus annectens* (DELEON, 1958), *Typhlodromalus aripo* (DELEON, 1967) como espécies encontrados nas diferentes regiões produtoras no Brasil. Em geral, estes fitoseídeos ocorrem associados a ácaros-praga da família Tetranychidae.

Trabalhos conduzidos em diversos países demonstram a eficiência destes ácaros no controle de pragas. Como por exemplo, o controle do *T. urticae* e outros ácaros-praga que ocorre na Europa e Estados Unidos, que tem sido eficazmente controlado, através de liberações periódicas de ácaros predadores da família Phytoseiidae de ocorrência natural nessas regiões (McMURTRY et al., 2013).

No Brasil, pesquisas desenvolvidas no Laboratório de Acarologia da Universidade do Vale do Taquari – Univates/RS, apontaram bons resultados no controle biológico dos ácaros tetraniquídeos. *Neoseiulus anonymus* quando alimentado com *M. planki* em soja transgênica e convencional (BUFFON, 2014) e *N. idaeus*, quando alimentado com *T. urticae*, *T. ludeni* e *M. planki* (REICHERT et al., 2016).

Portanto, os ácaros predadores, quando presentes na cultura, podem manter a população de ácaros fitófagos em níveis que não causem prejuízos econômicos.

3 ACAROFAUNA ASSOCIADA À CULTURA DA SOJA TRANSGÊNICA NA REGIÃO OESTE DA BAHIA, MUNICÍPIO DE LUÍS EDUARDO MAGALHÃES

3.1 Introdução

A soja é a principal cultura agrícola do Brasil, com produção de 114.843 milhões de toneladas na safra agrícola 2018/19, cultivados em 35.822 milhões de hectares (EMBRAPA, 2019). Na Bahia, a área cultivada é superior a 1,5 milhão de hectares, com uma produtividade média de 5,3 milhões de toneladas, cerca de 5% da produção nacional e 58% da produção do Nordeste (CONAB, 2019).

Na região Oeste do estado, nota-se uma maior expansão do cultivo da leguminosa nos anos de 1990 a 2008, entretanto na cidade de Luís Eduardo Magalhães, o crescimento da área explorada com a cultura se deu no ano de 2001. A cidade é uma das principais produtoras da região Oeste e responsável por cerca de 60% da produção do grão no Estado, tornando-se uma das cidades mais prósperas da Bahia (BARRETOS, 2015).

O aumento da produtividade da cultura da soja é direcionado em função da redução de perdas causadas pelos fatores limitantes, por exemplo, os insetos-praga, com destaque nos últimos anos, também, para as espécies acarinas (ÁVILA et al., 2014).

Há registros no Brasil da ocorrência de mais de 40 espécies de ácaros fitófagos associados à cultura da soja (REZENDE et al., 2012; REICHERT et al 2014), porém,

ainda faltam dados acerca do potencial de danos causados. A intensidade do ataque dos ácaros depende de fatores ambientais favoráveis, como, períodos de estiagem, baixa umidade relativa do ar e temperaturas mais amenas (FLECHTMANN, 1972; CROOKER, 1985; FIORIN, 2014). No entanto, o manejo fitossanitário pode interferir na severidade de ataque na cultura (SILVA, et. Al., 2016).

Estudos realizados no país, nas regiões Sul e Centro Oeste, identificaram seis espécies de ácaros fitófagos como os mais frequentes e danosos à cultura da soja. *Mononychellus planki* (MCGREGOR, 1950), *Tetranychus urticae* (KOCH, 1836), *T. desertorum* (BANKS, 1900), *T. gigas* (PRITCHARD; BAKER, 1955), *T. ludeni* (ZACHER, 1913), todos estes pertencentes a família Tetranychidae, além do *Polyphagotarsonemus latus* (BANKS, 1904), da família Tarsonemidae (NÁVIA; FLECHTMANN, 2004; JERSON et al., 2007; GUEDES et al., 2007; ROGGIA, 2007; ROGGIA et al., 2008; REZENDE et al., 2012; REICHERT, 2013; REICHERT et al., 2014; SILVA et al., 2016)

Os ácaros fitófagos se alimentam de plantas e atacam principalmente as folhas, provocando na maioria das vezes, perda de vigor, desfolhamento, murchamento permanente, atrofiamento e às vezes até a morte da planta. Através de suas quelíceras perfuram as células do tecido vegetal e sugam o conteúdo celular da planta, prejudicando a atividade fotossintética, podendo ainda causar antecipação na senescência o que ocasiona redução na produtividade. Em alguns casos, com a elevada incidência, há a necessidade de várias aplicações de acaricida durante todo o ciclo da cultura, esse método de controle gera um incremento substancial de uso de defensivos agrícolas nas lavouras, que pode elevar os impactos ambientais, os custos de produção para os agricultores, além do desenvolvimento da resistência por parte de algumas espécies fitófagas a esses acaricidas (SATO et. al., 2016).

Uma alternativa para controle dessas espécies é a utilização do controle biológico, que consiste na utilização das espécies predadoras que se alimentam de outros ácaros, ovos e larvas (SILVA et al., 2016). Sendo assim, torna-se essencial a adoção de medidas que os beneficiem, como a aplicação de defensivos agrícolas na época correta ou em menor dosagem, a utilização de produtos seletivos que matam a praga-alvo, mas não prejudicam o inimigo natural e preservam seus habitats (BARBOSA, 2017).

Dada a importância da soja produzida no município de Luís Eduardo Magalhães, para o mercado de exportações brasileiro, cerca de 47% do grão produzido destinado a este fim, torna-se necessário o conhecimento das espécies de ácaros que habitam à cultura para assim estabelecer estratégias de manejo.

O foco nessa região, se deve principalmente, a intensa transformação no aspecto econômico político e geográfico impulsionada pela produção agrícola, que marcou a incorporação da região como área bem-sucedida no cenário econômico nacional, atendendo ao movimento de expansão do capital para a criação de uma nova fronteira agrícola (SANTOS, 2007).

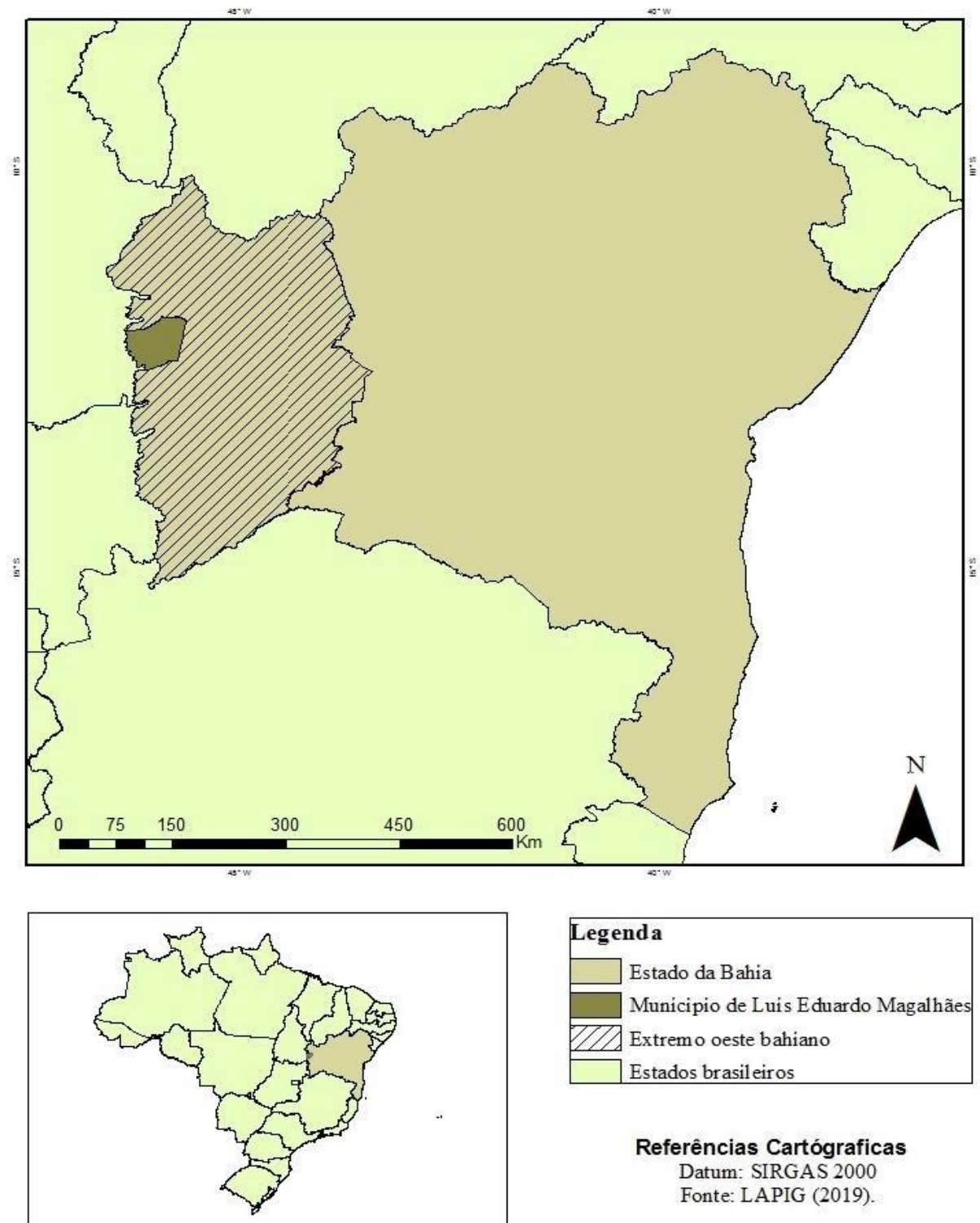
O objetivo deste trabalho foi identificar a acarofauna associada a cultura da soja, variedade Monsoy 8349 IPRO, além de conhecer a distribuição espacial, a correlação entre fitófagos e predadores, a flutuação populacional, além de avaliar a influência dos ácaros na produtividade safra 2018/19, na cidade de Luís Eduardo Magalhães localizada na região Oeste da Bahia.

3.2 Material e Métodos

3.2.1 Localização da área experimental e clima da região

O experimento foi desenvolvido na estação experimental da Fundação de Apoio à Pesquisa e Desenvolvimento do Oeste Baiano, no período de novembro de 2018 a março de 2019, no município de Luís Eduardo Magalhães localizado na região Oeste da Bahia (FIGURA 1).

Figura 1 - Localização do município de Luís Eduardo Magalhães na Região Oeste da Bahia



Fonte: Elaborado pela autora

A altitude do local é de 769 m, latitude 12°5'58"S e a longitude 45°47'54"O. O clima no município, segundo a classificação Köppen é do tipo BSh, quente e seco com chuvas de inverno. A temperatura varia de 18-34°C (INMET, 2018). A pluviosidade anual é 1511 mm e o período chuvoso ocorre entre outubro e março e o período seco, de abril a setembro (CLIMATE-DATA.ORG, 2019).

3.2.2 Instalação do experimento

O delineamento experimental foi realizado em três talhões paralelos, cada um contendo 15 linhas e espaçamento de 0,5 m, perfazendo uma área de 336m² para cada talhão. A área útil foi definida após desconsiderar 5m de cada lado. Os tratamentos estudados:

- ❖ Tratamento 01 - sem o uso de defensivos agrícolas (T01).
- ❖ Tratamento 02 - pacote completo de defensivos, exceto acaricida (T02).
- ❖ Tratamento 03 - pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03).

A semeadura da soja ocorreu em 30 de novembro de 2018 e a variedade utilizada foi a Monsoy 8349 IPRO. O genótipo foi escolhido devido à representatividade da mesma nas safras anteriores e por ser a variedade mais utilizada na Região. A adubação foi realizada na semeadura com aplicação de 250 kg/ha de fertilizantes da fórmula NPK 00.25.00 + Micro. As sementes foram tratadas com Carbendazim + Thiram (0,08 g), fipronil (0,02), inoculante (0,05), Ácido 4-indol-3-ilbutírico+ácido giberélico+cinetina (0,06). Os produtos e dosagens utilizados nos tratamentos T02 e T03 (TABELA 1) para manejo fitossanitário e as datas de aplicações foram definidos com base nos estádios de desenvolvimento da soja e levando em consideração os protocolos adotados pelos produtores regionais. Para todas as pulverizações foi utilizado pulverizador hidráulico (Jacto Condor 800) com barras de 15 metros.

Tabela 1 - Defensivos agrícolas utilizados nos tratamentos, pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) e pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03), no município de Luís Eduardo Magalhães, Bahia, safra 2018/19

CLASSE	PRODUTO	NOME TÉCNICO	ALVO	DOSAGEM	DATA
Fungicida	Score flexi	Propiconazol Difenoconazol	+ <i>Septoria glycines</i> , <i>Cercospora kikuchii</i> , <i>Microsphaera diffusa</i>	0,3 l/ha	04/01/2019
Nematicida	Serenade	Bacillus subtilis linhagem QST 713	<i>Pythium ultimum</i> , <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> , <i>Xanthomonas citri</i> subsp. <i>Citri</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Colletotrichum acutatum</i> , <i>alternaria dauci</i> , <i>Botrytis cinérea</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> , <i>Sphaerotheca fuliginea</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Cryptosporiopsis perennans</i> , <i>Mycosphaerella fijiensis</i>	1 l/ha	04/01/2019
Inseticida	Certero	Triflumuron	<i>Anticarsia gemmatilis</i>	0,1 l/ha	04/01/2019
Fungicida	Fox	Trifloxistrobina + Protioconazol	<i>Colletotrichum truncatum</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Phakopsora pachyrhizi</i> , <i>Corynespora cassiicola</i> , <i>Septoria glycines</i> , <i>Cercospora kikuchii</i> , <i>Microsphaera diffusa</i>	0,4 l/ha	18/01/2019
Inseticida	Mospilan	Acetamiprid	<i>Bemisia tabaci</i> raça B	0,25 l/ha	18/01/2019
Inseticida	Tiger	Pyriproxyfen	<i>Bemisia tabaci</i> raça B	0,25 l/ha	18/01/2019
Nematicida	Serenade	Bacillus subtilis linhagem QST 713	<i>Pythium ultimum</i> , <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> , <i>Xanthomonas citri</i> subsp. <i>Citri</i> , <i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Colletotrichum acutatum</i> , <i>alternaria dauci</i> , <i>Botrytis cinérea</i> , <i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>lycopersici</i> , <i>Sphaerotheca fuliginea</i> , <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> , <i>Cryptosporiopsis perennans</i> , <i>Mycosphaerella fijiensis</i>	1 l/ha	18/01/2019
Fungicida	Elatus	Azoxystrobin	<i>Rhizoctonia solani</i> , <i>Phakopsora pachyrhizi</i> , <i>Corynespora cassiicola</i> , <i>Septoria</i>	0,2 l/ha	06/02/2019

			<i>glycines, Cercospora kikuchii, Microsphaera difusa</i>		
Fungicida	Simboll cooper	Flutriafol	<i>Septoria glycines, Cercospora kikuchii, Microsphaera diffusa</i>	0,5 l/ha	06/02/2019
Inseticida	Certero	Triflumuron	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	0,1 l/ha	06/02/2019
Inseticida	Tiger	Pyriproxyfen	<i>Bemisia tabaci</i> raça B	0,25 l/ha	06/02/2019
Acaricida	Abamex*	Abamectina 18 g/L	<i>Tetranychus urticae</i>	1,5l/ha	06/02/2019
Acaricida/ inseticida	Urge*	Acefato	<i>Anticarsia gemmatalis, Caliothrips phaseoli, Epinotia aporema, Euschistus heros, Frankliniella schultzei, Hedylepta indicata, Nezara viridula, Piezodorus guildinii, Rachiplusia nu.</i>	0,1 kg/ha	06/02/2019
Fungicida	Elatus	Azoxystrobin	<i>Rhizoctonia solani, Phakopsora pachyrhizi, Corynespora cassicola, Septoria glycines, Cercospora kikuchii, Microsphaera difusa</i>	0,2 l/ha	21/02/2019
Fungicida	Simboll cooper	Flutriafol	<i>Septoria glycines, Cercospora kikuchii, Microsphaera diffusa</i>	0,5 l/ha	21/02/2019
Acaricida	Polo*	Diafentiurom	<i>Tetranychus urticae, Bemisia tabaci</i> raça B	0,6 l/ha	21/02/2019
Acaricida/ inseticida	Urge*	Acefato	<i>Anticarsia gemmatalis, Caliothrips phaseoli, Epinotia aporema, Euschistus heros, Frankliniella schultzei, Hedylepta indicata, Nezara viridula, Piezodorus guildinii, Rachiplusia nu.</i>	0,1 kg/ha	21/02/2019
Acaricida	Oberon*	Espiromesifeno 240 g/L	<i>Tetranychus urticae, Bemisia tabaci</i> raça B	0,5 l/ha	21/02/2019
Fungicida	Fox	Trifloxistrobina + Protiocanazol	<i>Colletotrichum truncatum, Rhizoctonia solani, Phakopsora pachyrhizi, Corynespora cassicola, Septoria glycines, Cercospora kikuchii, Microsphaera</i>	0,4 l/ha	04/03/2019

			<i>diffusa</i>		
Nematicida	Serenade	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Pythium ultimum, Colletotrichum gloeosporioides, Xanthomonas citri subsp. citri, Rhizoctonia solani, Colletotrichum acutatum, alternaria dauci, Botrytis cinérea, Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici, Sphaerotheca fuliginea, Sclerotinia sclerotiorum, Cryptosporiopsis perennans, Mycosphaerella fijiensis</i>	1 l/ha	04/03/2019
		linhagem QST 713			
Inseticida	Certero	Triflumuron	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	0,1 l/ha	04/03/2019
Acaricida	Polo*	Diafentiurom	<i>Tetranychus urticae, Bemisia tabaci raça B</i>	0,6 l/ha	04/03/2019
Acaricida	Oberon*	Espiromesifeno	<i>Tetranychus urticae, Bemisia tabaci raça B</i>	0,5 l/ha	04/03/2019
		240 g/L			

Fonte: AGROLINK (2019).

Legenda: * Utilizados somente no tratamento T03.

3.2.3 Coleta das amostras

As coletas foram realizadas quinzenalmente, e após a confirmação da presença de ácaros passaram a ser realizadas semanalmente. As amostragens se iniciarão a partir do momento em que as plantas de soja apresentaram a primeira folha composta totalmente aberta, estágio V2, conforme classificação proposta por Fer e Caviness (1977) e encerraram quando da colheita (TABELA 2).

Tabela 2 - Estádios de desenvolvimento da soja e ocorrência de ácaros nos tratamentos, sem uso de defensivos agrícolas (T01), pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) e pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03), no momento das coletas realizadas na Fundação Bahia no município de Luís Eduardo Magalhães safra 2018/19

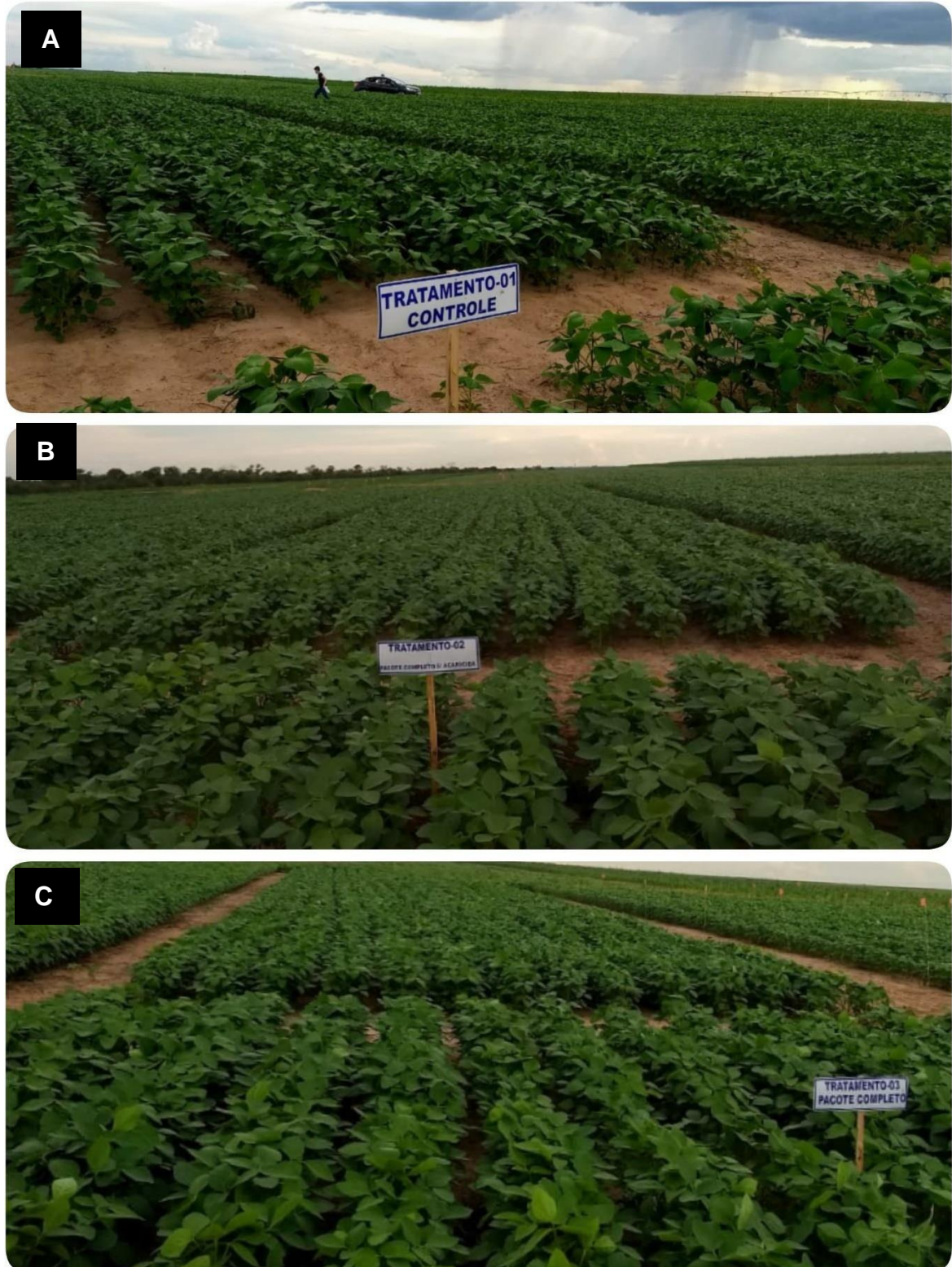
DATA DA COLETA	ESTÁDIO DA SOJA	T01	T02	T03
15/12/2018	V2*			
30/12/2018	V5			
15/01/2019	V7			
28/01/2019	R2			
12/02/2019	R3-4			
26/02/2019	R5.3			
05/03/2019	R5.5			
12/03/2019	R6			
19/03/2019	R7			
26/03/2019	R8			

Fonte: Elaborada pela autora.

Legenda: * Baseada na escala fenológica proposta por Ritchie (1994), adaptada por Yorinori (1996).

Para amostragem foram selecionadas 20 plantas por tratamento de onde foram retiradas três folhas, apical, mediana, basal, totalizando 60 folhas/tratamento. Toda a área foi amostrada (FIGURA 2) e as plantas escolhidas aleatoriamente numa distância de aproximadamente 2 metros umas das outras.

Figura 2 - Delineamento experimental: A sem o uso de defensivos agrícolas(T01), B pacote completo de defensivos exceto acaricida (T02), C pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03). Fundação Bahia, Luís Eduardo Magalhães, safra 2018/19



As folhas foram coletadas pela manhã, logo após armazenadas em sacos plásticos, etiquetados e transportados em caixa térmica para o Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual da Bahia (UNEB), onde foram mantidas sob refrigeração a temperatura de 10°C até a triagem.

As amostras foram analisadas em microscópio estereoscópico. Os ácaros encontrados foram retirados com pincel de cerdas finas com o auxílio de lupa, foram contabilizados e montados em lâminas de microscopia em meio de *Hoyer* (FLECHTMANN, 1985). Após a montagem, as lâminas foram colocadas em estufa (50-60°C), por um período de sete dias para fixação e diafanização dos ácaros. Em seguida foi feita a lutagem da lamínula com verniz cristal. As lâminas receberam etiquetas de identificação e foram guardadas em caixas apropriadas em ambiente climatizado com umidade relativa do ar controlada. A identificação foi realizada no Laboratório de Acarologia da Universidade do Vale do Taquari - Univates, com auxílio de microscópio óptico com contraste de fases (Zeiss Imager.Z2) e chaves dicotômicas (PRITCHARD; BAKER, 1958; ATYEO, 1960; SUMMERS; PRICE, 1970; HUGHES, 1976; SMILEY, 1978; ANDRÉ, 1980; LINDQUIST, 1986; SMILEY, 1992; BAKER; TUTTLE, 1994; AMRINE, 1996; HALLIDAY et al., 1998; MATIOLI et al., 2002; CHANT; MCMURTRY, 2007; KRANTZ; WALTER, 2009; MESA et al., 2009; FERLA et al., 2011; SILVA et al. 2016).

3.2.4 Avaliação da produtividade

A colheita para avaliação da produtividade foi realizada em 02/04/2019, foram delimitados 3 pontos por tratamento, compostos por duas linhas de cinco metros cada ponto. Dessas foram selecionadas 3 plantas por linha e aferida altura de planta, do nível do solo até o último legume, com auxílio de régua graduada. Em seguida foi realizada a colheita, de forma manual, de todas as linhas correspondentes aos pontos pré-selecionados, totalizando 30 m por tratamento. Os grãos colhidos foram limpos e encaminhados para o Laboratório de Análises de Sementes da Fundação Bahia, para beneficiamento, pesagem e determinação da umidade.

A trilha e debulha das vagens foi realizada em trilhadora mecanizadas. Para

obtenção do peso de 1000 grãos foram separadas 8 sub-amostras de 100 grãos por tratamento, cujos pesos foram determinados em balança de precisão 0,001g, segundo as prescrições estabelecidas pelas RAS (Regras de Análises de Sementes), (BRASIL, 2009). Para determinar a umidade dos grãos foram analisadas duas amostras por tratamento pelo método da estufa a $105^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$, durante 24 horas (BRASIL, 2009), sendo os resultados expressos em porcentagem média por tratamento. Posteriormente calculou-se a produtividade agrícola (Kg ha^{-1}) corrigida a 13% de umidade utilizando a Equação 1.

$$Mc = Mo [1 - (Uo / 100)] / [1 - Uc / 100] \quad (1)$$

onde:

Mc = massa corrigida;

Mo = massa observada;

Uo = grau de umidade observado em porcentagem;

Uc = grau de umidade de correção em porcentagem.

Foram quantificados todos os custos de produção de todos os tratamentos, desde o preparo do solo para a implantação da cultura até a colheita.

3.2.5 Análise de dados

A curva do coletor foi estabelecida segundo Brower e Zar (1984). O teste *t* de Student (ZAR, 1999) foi aplicado para comparar a abundância sazonal de ácaros entre as regiões e a disposição das espécies na planta. O índice de correlação de Pearson (ZAR, 1999) foi utilizado para estabelecer possível relação entre ácaros fitófagos e predadores. Para cada experimento e para os caracteres de rendimento de grãos e número de ácaros por folíolos das plantas de soja, foi realizada análises de variância e as médias dos dados obtidos comparadas pelo teste de Tukey ao nível máximo de 5% de probabilidade de erro. Para as análises estatísticas foi utilizado o software Bioestat 5.0.

3.3 Resultados

3.3.4 Lista de espécies

MESOSTIGMATA

PHYTOSEIIDAE Berlese, 1913.

Amblyseiiinae

Euseius concordis (CHANT, 1959).

Typhlodromus (Amblyseius) concordis Chant (1959, p.69).

Espécimes examinadas: **T01**: 12/03/2019 (4); 19/03/2019 (3).

Observações: O ácaro *Euseius concordis* é comumente encontrado no Brasil em diversas culturas. Este ácaro pode ser encontrado na Bahia, Ceará, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Sul e São Paulo (PALLINI FILHO et al., 1992, MORAES et al., 1993, SATO et al., 1994, RODRIGUES et al., 1996, MINEIRO; RAGA 2003, MINEIRO et al., 2004, LOFEGO et al., 2004, DAUD; FERES 2005, BELLINI et al., 2005, FURTADO et al., 2005, SPONGOSKY et al., 2005, HERNANDES; FERES 2006, VASCONCELOS et al., 2005, BUOSI et al., 2006, FERLA et al., 2007, CAVALCANTE et al., 2017).

Neoseiulus transversus (DENMARK; MUMA, 1973).

Neoseiulus transversus (DENMARK; MUMA, 1973, P. 267).

Espécimes encontradas: **T01**: 12/02/2019 (3); 26/02/2019 (5); 05/03/2019 (6); 12/03/2019 (8); 19/03/2019 (19).

Observações: No Brasil, os relatos prévios indicam a presença de *Neoseiulus transversus* na Bahia, Pernambuco, Piauí, Paraíba, São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná (DENMARK; MUMA, 1973; MORAES; MCMURTRY, 1983; RAGUSA; ATHIAS-HENRIOT, 1983; JOHANN et al., 2009; SILVA et al., 2018).

Neoseiulus gracillis (MUMA, 1992).

Cydnodromus gracillis (MUMA, 1962, p. 9).

Espécimes encontradas: **T02**: 12/03/2019 (1)

Observações: *Neoseiulus gracillis* foi registrado somente na região Nordeste, em especial, no estados de Alagoas (SILVA et al., 2016), Bahia e Paraíba (LAWSON-BALAGBO et al., 2008) e Pernambuco (MORAES et al., 1997).

PROSTIGMATA

TARSONEMIDAE (KRAMER, 1877).

Tarsonemus sp.

Espécimes examinados: **T01**: 12/03/2019 (10); 19/03/2019 (9), **T02**: 12/03/2019 (26); 19/03/2019 (11), **T03**: 12/03/2019 (26); 19/03/2019 (11).

Observação: Registros indicam sua presença em cafeeiros no estado de São Paulo – Pallini (1991, p. 25), Spongowski et al. (2005, p. 12), Mineiro et al. (2006, p. 7), Mineiro et al. (2006, p. 336).

TETRANYCHIDAE (DONNADIEU, 1875).

Mononychellus planki (MCGREGOR, 1950).

Tetranychus planki (MCGREGOR, 1950, p. 300).

Espécimes examinadas: **T01**: 12/02/2019 (2); 05/03/2019 (3); 12/03/2019 (34); 19/03/2019 (61), **T02**: 12/02/2019 (7); 26/02/2019 (12); 05/03/2019 (166); 12/03/2019 (276); 19/03/2019 (285) e **T03**: 26/02/2019 (10); 05/03/2019 (1); 12/03/2019 (7).

Observações: *Mononychellus planki* causa prejuízos econômicos a diversas culturas, inclusive a soja (MORAES; FLECHTMANN, 2008), e no Brasil, especificamente no Rio Grande do Sul há registros na soja (GUEDES et al., 2007; ROGGIA et al., 2008; REICHERT, 2013).

Tetranychus urticae (KOCH, 1836)

Tetranychus urticae (KOCH, 1836, p. 10)

Espécimes examinadas: **T01**: 12/02/2019 (15); 26/02/2019 (14); 05/03/2019 (13); 12/03/2019 (14); 19/03/2019 (10), **T02**:12/02/2019 (2); 26/02/2019 (7); 05/03/2019 (24); 12/03/2019 (21); 19/03/2019 (19), **T03**: 26/02/2019 (13); 05/03/2019 (33); 12/03/2019 (55); 19/03/2019 (45); 26/03/2019 (1).

Observações: *Tetranychus urticae* é comumente encontrado no Brasil em mais de 150 espécies de plantas (JEPPSON et al., 1975; MIGEON; DORKELD, 2006-2016), em todas as regiões do Brasil (GUEDES et al., 2007; ROGGIA et al., 2008; SATO et al., 2009; NICASTRO et al 2013; ÁVILA et al., 2014).

3.3.5 Diversidade de espécies

Os resultados revelam um total de 1.248 ácaros (TABELA 3). a maior riqueza foi encontrada em T01, sem uso de defensivos agrícolas, seguida por T02, pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas e T03, pacote completo de defensivos agrícolas incluindo acaricidas.

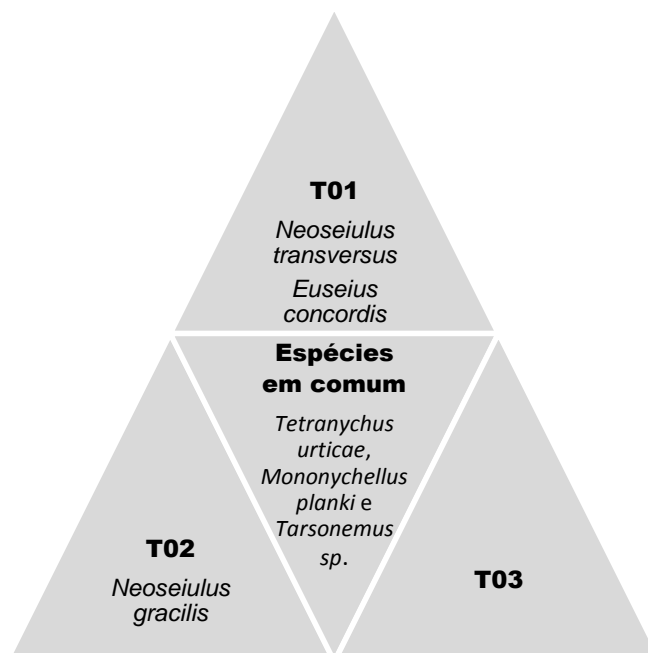
Tabela 3 - Acarofauna encontrada na cultura da soja variedade Monsoy 8349 IPRO sem uso de defensivos agrícolas (T01), pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) e pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03) no município de Luís Eduardo Magalhães, Bahia, safra 2018/19

Tratamento	Ácaros Fitófagos			Ácaros predadores		
	Espécimes	Família	Espécies	Espécimes	Família	Espécies
T01	185	2	3	39	1	2
T02	856	2	3	1	1	1
T03	167	2	3	—	—	—
Total	1.208			40		

Fonte: Elaborada pela autora.

Phytoseiidae apresentou maior riqueza, com três espécies e Tetranychidae, com duas espécies. Além disso, *T. urticae* e *M. planki*, foram frequentes em todas as três áreas estudadas, ou seja, representando 99% dos exemplares coletados (FIGURA 3). *M. planki* foi a espécie mais abundante nos tratamentos T01 e T02, enquanto que em T03, *T. urticae* foi mais abundante.

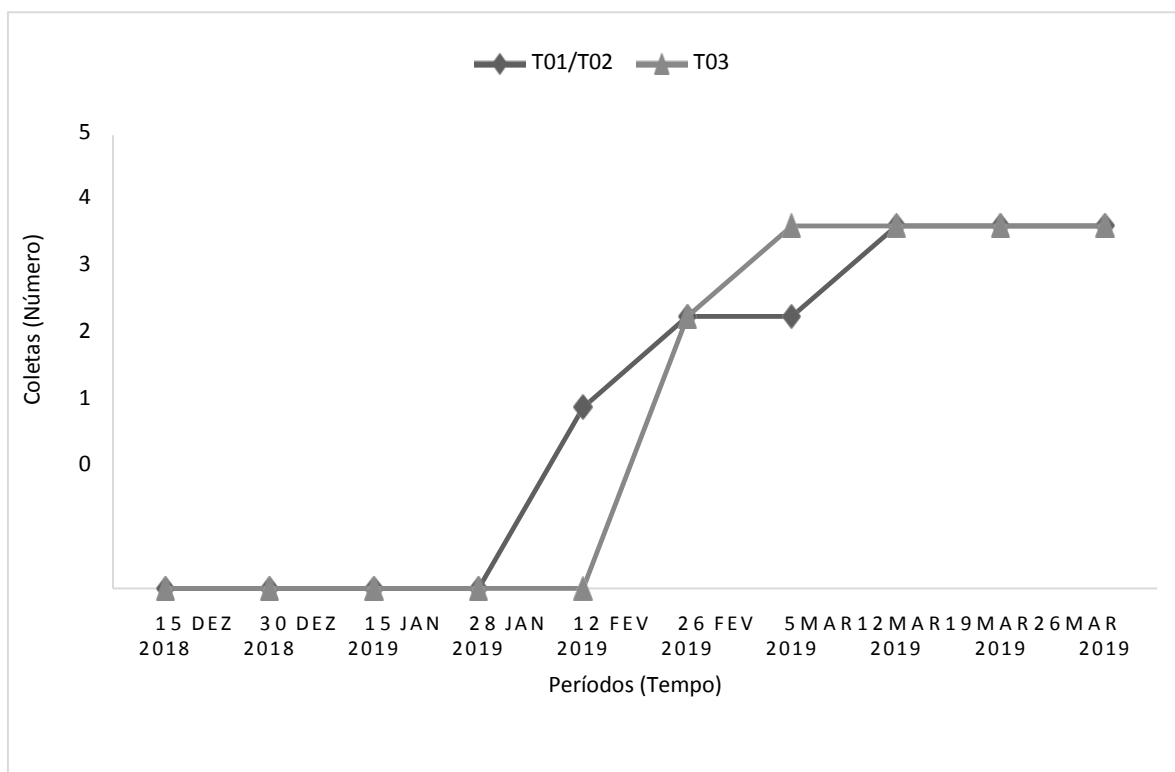
Figura 3 - Espécies acarinas encontradas na soja Monsoy 8349 IPRO, sem uso de defensivos agrícolas (T01), pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) e pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03) no município de Luís Eduardo Magalhães, Bahia, safra 2018/19



Fonte: Elaborada pela autora.

A curva do coletor encontrou estabilidade nos tratamentos, sem uso de defensivos agrícolas (T01) e pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) no dia 05 de março de 2019 e no tratamento pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03) no dia 12 de março de 2019, mantendo-se estável até o fim da cultura (FIGURA 4).

Figura 4 - Curva do coletor demonstrando o esforço amostral das coletas realizadas no período de dezembro/18 a março/19



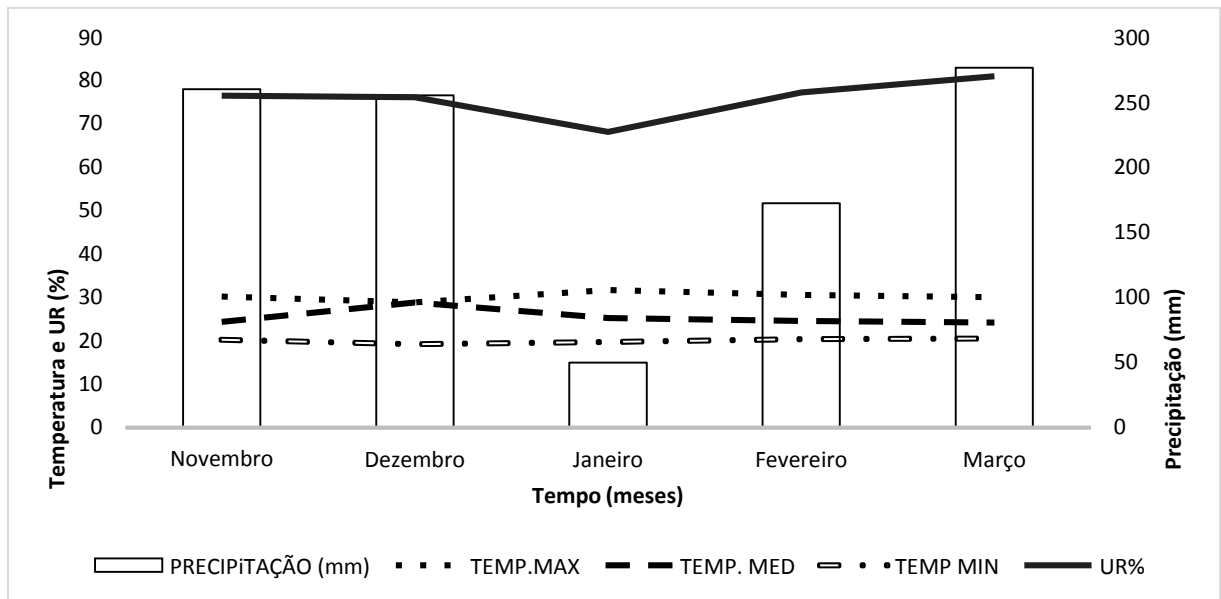
Fonte: Elaborada pela autora.

A maior riqueza foi observada em T01, onde não foram aplicados pesticidas e a menor diversidade em T03 onde foi usado todo o pacote de defensivos.

3.3.6 Flutuação populacional e correlação das espécies acarinas

As informações meteorológicas do período, obtidas a partir dos dados da Estação de Meteorologia sediada na Fundação Bahia, demonstrou queda acentuada na precipitação e UR no mês de janeiro, momento que coincidiu com o surgimento das primeiras espécies acarinas na soja (FIGURA 5).

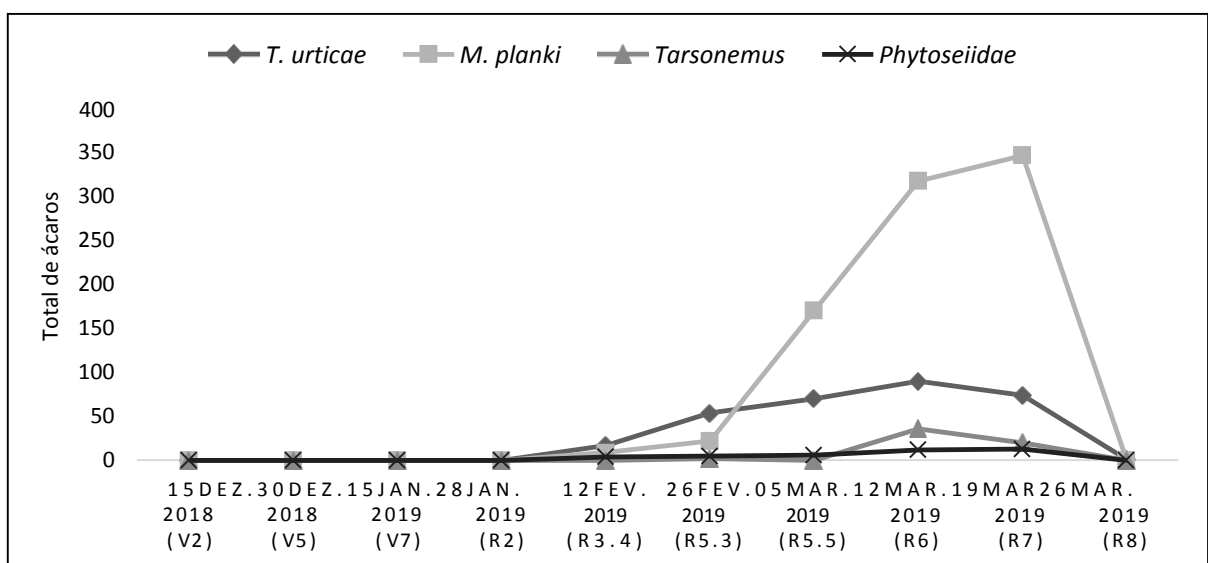
Figura 5 - Dados meteorológicos de Precipitações, Umidade Relativa do Ar e Temperatura de Luís Eduardo Magalhães, Bahia



Fonte: Elaborada pela autora.

As espécies de ácaros fitófagos e predadores encontrados no período estudado, só foram observados a partir do estágio R3.4, porém só se tornaram expressivos a partir de R5.5 (FIGURA 6), ambos estiverem presentes até a colheita.

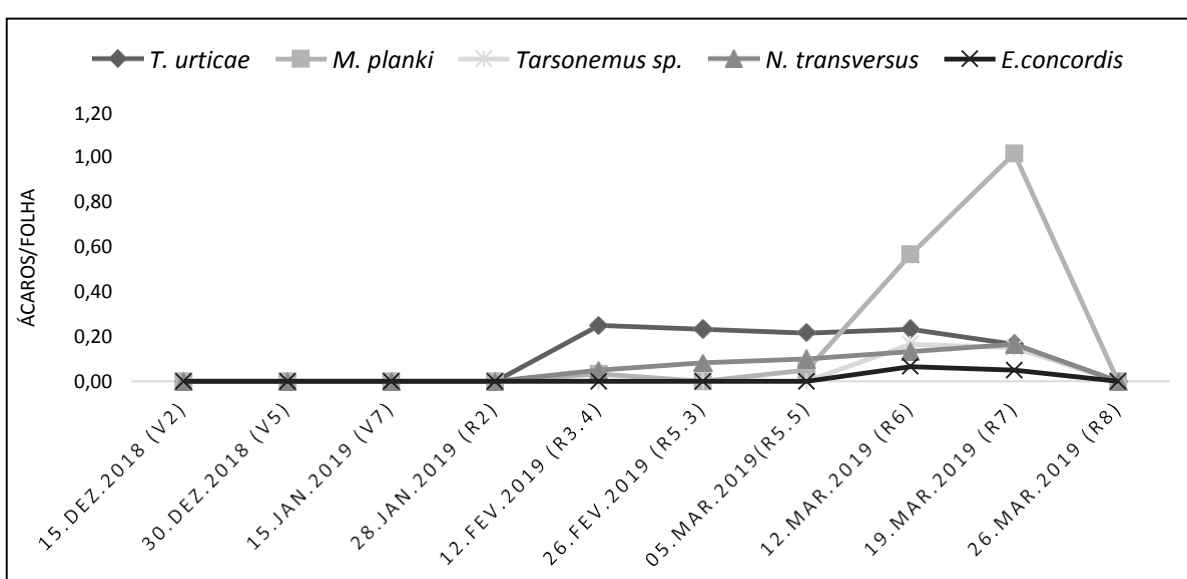
Figura 6 - Flutuação populacional de ácaros na cultura da soja variedade M8349 IPRO, safra 2018/19, em Luís Eduardo Magalhães, Bahia



Fonte: Elaborada pela autora.

As maiores densidades populacionais das espécies ocorreram entre os estádios R6 e R7. Em T01, todas as espécies fitófagas encontradas (*T. urticae*, *M. planki* e *Tarsonemus sp.*), além das espécies predadoras (*E. concordis* e *N. transversus*), alcançaram altas populações no mês de março, com pico populacional nos dias 12/03 e 19/03 (FIGURA 7).

Figura 7 - Flutuação populacional de ácaros na cultura da soja da variedade Monsoy 8349 IPRO sem uso de defensivos agrícolas (T01), em Luís Eduardo Magalhães, Bahia, na safra 2018/2019

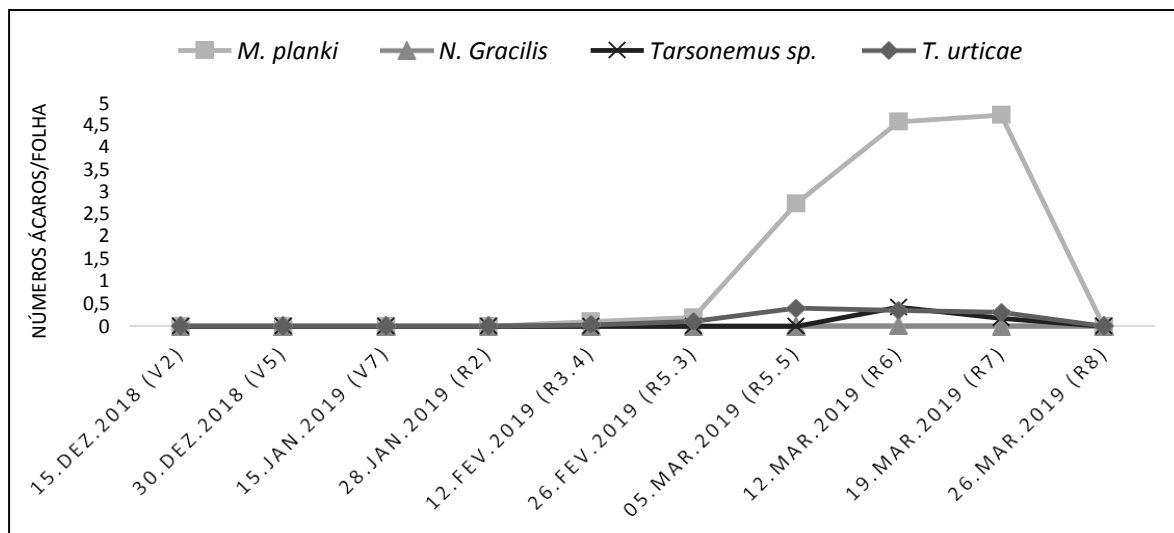


Fonte: Elaborada pela autora.

As espécies predadoras identificadas em T01 apresentaram correlação significativa com as populações fitófagas: *T. urticae* + *N. transversus* ($p=0,0059$); *M. planki* + *N. transversus* ($p= 0,0037$); *E. concordis* + *Tarsonemus sp.* ($p= 0,0001$); *M. planki* + *E. concordis* ($p= 0,0037$).

Em T02, *T. urticae*, *M. planki* e *Tarsonemus sp.*, apresentaram pico populacional no mês de março, com destaque para *M. Planki*, com 4,75 ácaros/folha (FIGURA 8). A espécie predadora *N. gracilis* esteve presente em baixíssimas populações e esta, apresentou correlação com *Tarsonemus sp.* ($p=0,0002$). Já as espécies fitófagas, *T. urticae* e *M. planki* não apresentaram correlação com a espécie predadora.

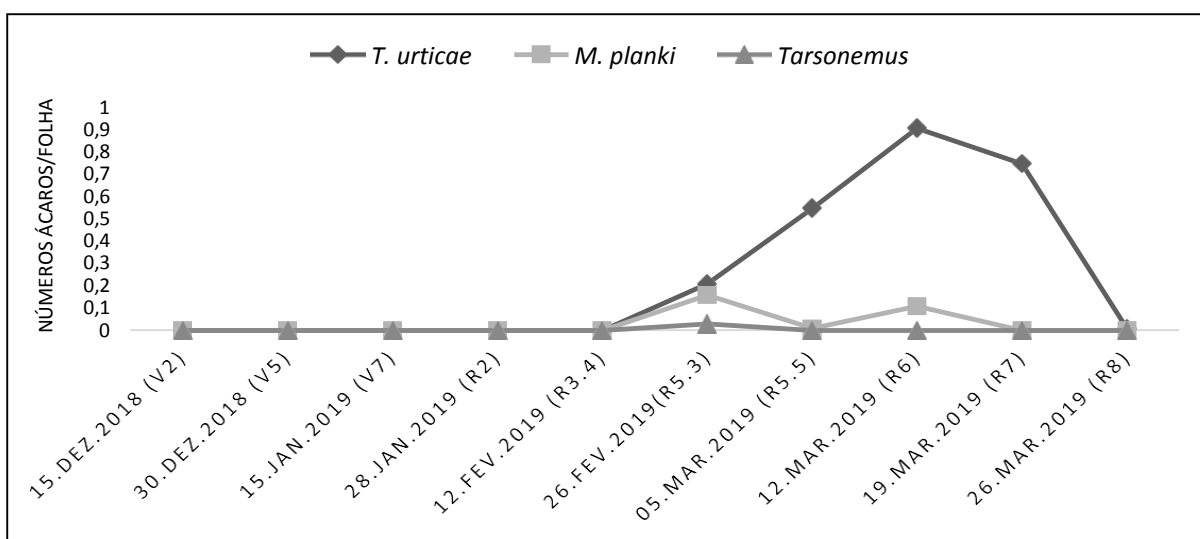
Figura 8 - Flutuação populacional de ácaros na cultura da soja da variedade Monsoy 8349 IPRO pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02), em Luís Eduardo Magalhães, Bahia, na safra 2018/2019



Fonte: Elaborada pela autora.

Em T03, *T. urticae* foi mais abundante na lavoura, atingindo o pico populacional de 1 ácaro por folha em média, no dia 12 de março (FIGURA 9).

Figura 9 - Flutuação populacional de ácaros na cultura da soja da variedade Monsoy 8349 IPRO pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03), em Luís Eduardo Magalhães, Bahia, na safra 2018/2019



Fonte: Elaborada pela autora.

Mononychellus planki e *Tarsonemus sp.*, apresentaram baixa quantidade de indivíduos durante o período estudado. Não foram encontradas espécies predadoras em T03.

3.3.7 Distribuição das espécies acarinas em plantas de soja

Os ácaros fitófagos, *T. urticae*, *M. planki* e *Tarsonemus sp.*, e as espécies predadoras da família Phytoseiidae, *N. transversus*, *E. concordis* e *N. gracilis*, encontrados nos tratamentos, sem o uso de produtos fitossanitários (T01), pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) e pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03) não demonstraram preferências estatísticas ($p \leq 0.05$) pelas folhas apicais/medianas/basais. Também não foram encontradas espécies acarinas na face adaxial das folhas examinadas.

3.3.8 Análise da produtividade

Após a colheita e triagem dos tratamentos pode ser verificado que a cultivar Monsoy 8349 IPRO teve uma produtividade mínima de 2.339,6 (kg ha⁻¹) em T02 e produção máxima de 2.388,6 (kg ha⁻¹) em T01 (TABELA 4). Verificou-se que a produtividade não apresentou diferença significativa entre os tratamentos ($p \leq 0.05$).

Tabela 4 - Altura de planta, peso de 1000 grãos e produtividade dos grãos na cultura da soja, cultivar Monsoy 8349 IPRO, sem uso de defensivos agrícolas (T01), pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) e pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03) no município de Luís Eduardo Magalhães, Bahia, safra 2018/19

Tratamento	Altura de planta (cm)	Peso de 1000 grãos (g)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T01	69,3	120,8	2.388,6
T02	64,6	105,5	2.339,6
T03	63,6	102,1	3.374,2

3.3.9 Custos de produção

No variável custo de produção observou-se diferença significativa entre os tratamentos, com maior custo em T03 que utilizou pacote completo de defensivos agrícolas (TABELA 5).

Tabela 5 - Custos de produção por hectare na cultura da soja, variedade Monsoy 8349 IPRO, sem uso de defensivos agrícolas (T01), pacote completo de defensivos agrícolas, exceto acaricidas (T02) e pacote completo de defensivos agrícolas, incluindo acaricidas (T03, no município de Luís Eduardo Magalhães, Bahia, safra 2018/19.

	T01	T02	T03
ITEM	R\$/ha		
Sementes	273	273	273
Trat. Sementes	92,38	92,38	92,38
Fertilizantes	-	75,9	75,9
Aubos	400	670	670
Herbicidas	103,5	103,5	103,5
Nematicidas	-	50	50
Fungicidas	-	376,3	376,3
Adjuvantes	-	18,2	18,2
Inseticidas	-	178	178
Acaricidas	-	-	378,4
Oper/adm./outros	541	750	750
TOTAL	1409,88	2587,28	2965,68

Fonte: Elaborada pela autora.

3.4 Discussão

No levantamento da acarofauna associada a soja destacaram-se os ácaros predadores da família Phytoseiidae: *Neoseiulus transversus* e *Euseius concordis* como os espécimes mais abundantes. Ambos, estiveram presentes somente no tratamento T01, onde não foram aplicados defensivos agrícolas. Pode-se observar a proporção de aproximadamente quatro ácaros fitófagos para cada ácaro predador, demonstrando o alto poder de controle biológico neste tratamento. Muitos autores relatam que os inseticidas têm efeito direto sobre a acarofauna predadora de qualquer cultura agrícola (DEGRANDE et al., 2002; GUEDES et al., 2007; REICHERT, 2013), esta afirmação pode ser suportada pelas informações obtidas neste estudo, pois no tratamento T03, onde se utilizou o pacote completo de defensivos não foi encontrado nenhum espécie predador.

Tetranychus urticae e *Mononychellus planki* foram os ácaros fitófagos mais comuns neste estudo. Estas espécies já foram reportadas na cultura da soja em diversas regiões do país (GUEDES et al., 2007; ROGGIA et al., 2008; REICHERT, 2013). *M. planki* foi a espécie de maior abundância em comparação com as demais. Da primeira para a última amostragem houve um aumento de mais de 40 vezes no número de espécimes capturados. Estes resultados corroboram com os encontrados por Rezende (2011) que, analisando a cultura da soja também no Cerrado, constatou maior predominância do *M. planki*.

Um fato importante no levantamento da acarofauna, foi que, durante todo o estudo identificou-se 846 espécimes do ácaro fitófago *M. planki*, desses, 746 somente no tratamento T02, onde se utilizou defensivos agrícolas, exceto acaricidas. Segundo Bueno et al. (2012) três teorias podem explicar o aumento da população dos ácaros nestas condições: (1) inibição dos predadores, uma vez que foi identificado somente um espécime de fitoseídeo; (2) melhorias nas condições da planta, vinda da adubação ou por mudanças provocadas na fisiologia da planta causadas pelos pesticidas (trofobiose) e (3) estímulo a reprodução dos ácaros propiciado por inseticidas piretróides, neonicotinóides e outros (hormoligose).

Diferentemente de trabalhos realizados por Reichert (2013) na região noroeste

do Rio Grande do Sul onde o *T. urticae* demonstrou ser a espécie mais abundante e constante, no presente estudo, foi a espécie mais comum somente em T03, tratamento constituído pelo pacote completo de defensivos agrícolas. Vale salientar que os acaricidas utilizados nessa parcela são destinados justamente para o combate de *T. urticae*. Estudos sugerem que a alta capacidade reprodutiva e o ciclo de vida curto favorecem o desenvolvimento de resistência aos diversos agroquímicos utilizados para o controle dos mesmos (SATO et al., 2016). Neste contexto, ganha importância a correta identificação dos ácaros-praga e de seus inimigos naturais para aprimorar as estratégias de manejo. Bem como, a escolha de defensivos que não favoreçam o aumento populacional de ácaros ou que apresentem algum nível de supressão dessa praga.

Durante este estudo buscou-se estabelecer uma relação entre a população de ácaros fitófagos encontrados e a produtividade de cada tratamento, não sendo possível estabelecer essa correlação, uma vez que todos os testes empregados não demonstraram diferenças significativas entre si.

As características agronômicas, altura de planta e peso de 1000 grãos não foram influenciados pelos diferentes tratamentos. De acordo com Sedyama (2009), o desejável para uma colheita mais eficiente é que a cultura tenha em torno de 70 cm. T01 alcançou os maiores resultados, considerando as duas variáveis, no entanto, não houve diferenças estatística entre os tratamentos. Ainda de acordo com Peixoto et al. (2000), o peso de mil grãos é determinado pelo aspecto genético do cultivar podendo sofrer influência dos fatores ambientais.

Comparando a produtividade de grãos, considerando o fator envolvendo a aplicação de inseticidas dentro de cada tratamento, pode se observar que ambos tiveram produção semelhante não apresentando diferenças significativas. Estes resultados diferem dos encontrados por Golfi et. al, (2017) que analisando a produtividade da cultura da soja observou um aumento, em média, de 350 kg ha⁻¹, nas parcelas com aplicação de inseticidas quando comparadas com a testemunha sem a aplicação. No entanto, os custos de produção foram diferentes, o tratamento T03 onde se utilizou o pacote completo de defensivos agrícolas, obteve um aumento de pelo menos 2,1 vezes no total quando comparado com T01 sem o uso de defensivos.

3.5 Conclusões

Os ácaros fitófagos: *Tetranychus urticae*, *Mononychellus planki* e *Tarsonemus* sp., e os ácaros predadores: *Neoseiulus transversus*, *Euseius concordis* e *Neoseiulus gracilis* compõe a acarofauna presente na cultura da soja, variedade Monsoy 8349 IPRO, na cidade de Luís Eduardo Magalhães, região Oeste da Bahia. Sendo o fitófago *M. planki* e o predador *N. transversus*, as espécies mais abundantes na cultura.

O tratamento sem o uso de produtos fitossanitários (T01), apresenta maior riqueza e diversidade de espécies. Os ácaros atingem o pico populacional, em ambos os tratamentos, nos estádios R6/R7, porém não demonstram preferências pelas folhas apicais/medianas/basais, e são encontrados somente na face adaxial das folhas.

A produtividade obtida pela variedade, Monsoy 8349 IPRO, não apresenta diferenças, independentemente da utilização de produtos fitossanitários. No entanto, o custo da produção da soja varia de acordo com o tratamento empregado.

REFERÊNCIAS

AlBA. **Produtores do Oeste baiano colhem a segunda maior safra de soja da região**. 2019. Disponível em: <https://www.noticiasagricolas.com.br/noticias/soja/235664-produtores-do-oeste-baiano-colhem-a-segunda-maior-safra-de-soja-da-regiao.html#.XUxi_PZFzIX> Acesso em: 08 ago. 2019

AlBA. **Principais Culturas: Soja**. 2018 Disponível em: <<http://aiba.org.br/principais-culturas/>> Acesso em: 19 mai. 2018.

ALBUQUERQUE, F. A. de. **Pragas das plântulas e raízes**. 2012. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/mamona/arvore/CONT000gzv68cbw02wx7ha07d3364nfzr3ii.html>> Acesso em: 08 abr. 2018.

ANHOLETO, C. D.; MASSUQUETTI, A. A soja Brasileira e Gaúcha no período 1994-2010: Uma análise da produção, exportação, renda e emprego. **Revista Economia e Desenvolvimento**, v. 13, n. 2, 2015.

ANGONESE, A. **Sanidade Vegetal**. 2018. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=25835&secao=Sanidade%20Vegetal>> Acesso em: 23 abr. 2018.

ARAÚJO, M. S. **Revisão taxonômica e análise filogenética do gênero *Neocarus* Chamberlin & Mulaik, 1942 (Acari, Parasitiformes, Opilioacarida)**. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. São José do Rio Preto. 2013.

ARNEMANN, J. A.; FIORENTINI, A.; FIORIN, R. A.; ROHRIG, A.; GUEDES, J. V. C. Danos De Ácaros Tetraniquídeos Em Soja Na Safra 2011/12 Em Santa Maria, Rs, Brasil. In: ANAIS DO SALÃO INTERNACIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, v. 4, n. 4, 2012.

ARNEMANN, J. A.; GUEDES, J. V. C.; ROGGIA, S.; STURMER, G. R.; BONADIMAN, R.; SANTOS, J. C. dos. Efeitos do controle químico de ácaros fitófagos no rendimento da soja. In: JORNADA ACADÊMICA INTEGRADA, 21., 2006, Santa Maria, **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2006. 1 CD-ROM.

ÁVILA, C. J.; GRIGOLLI, J. F. J. Pragas da Soja e seu controle. In: LOURENÇÃO, A. L. F.; GRIGOLLI, J. F. J.; MELOTTO, A. M.; PITOL, C.; GITTI, D. de C; ROSCOE,

R. (Eds.). **Tecnologia e produção: Soja 2013/2014**. Curitiba: Midiograf, 2014. p. 109-168.

BAIGORI, H.; GASSEN, D. **A importância do ciclo, da juvenilidade e do hábito de crescimento no manejo da cultura da soja**. Revista Plantio Direto. P.15-18. ed. 109, 2009.

BAKER, E. W.; TUTTLE, D. M. **A guide to the spider mites (Tetranychidae) of the United States**. Indira Publishing House, 1904.

BAKER, E. W.; TUTTLE, D. M. **A guide to the spiders mites (Tetranychidae) of the United States**. Indira Publishing House, 1994.

BANKS, N. New american mites. **Proc. Entomol. Soc.** Wash, v. 14, p. 96-98, 1912.

BARRETO, L. B. **Região Oeste concentra mais de um terço de toda riqueza agrícola da Bahia**. Disponível em: < <https://www.correio24horas.com.br/noticia/nid/regiao-oeste-concentra-mais-de-um-terco-de-toda-riqueza-agricola-da-bahia/>> Acesso em: 12 mai. 2018.

BELLINI, M.R.; MORAES, G.J.; FERES, R.J.F. Plantas de ocorrência espontânea como substrato alternativo para fitoseídeos (Acari, Phytoseiidae) em cultivos de seringueira *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. (Euphorbiaceae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 22, p.35-42, 2005.

BOLLAND, H. H. R.; GUTIERREZ, J.; FLECHTMANN, C. H. W. **Catálogo Mundial da família ácaro: (Acari: Tetranychidae)**. Leiden: Brill, 1998. 392 p.

BONATO, E.R.; BERTAGNOLLI, P.F.; IGNACZAK, J.C.; TRAGNAGO, J.L. & RUBIN, S.A.L. **Desempenho de cultivares de soja em três épocas de semeadura, no Rio Grande do Sul**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.33, n.6, p.879-884, 1998.

BONATO, E. R.; BONATO, A. L. V. **A soja no Brasil: história e estatística**. Londrina: EMBRAPA, CNPSo, 1987. 61 p.

BLECHER, B. Erva daninha desafia cultivo transgênico. **Revista Globo Rural**. 2010. disponível em: < <http://www.esalq.usp.br/departamentos/lpv/sites/default/files/LPV%200584%202015%20-%20Soja%20Apostila%20Agronegocio.pdf>> Acesso em: 10 mai.2018.

BRAGA, M. T. **Ácaros, lagartas e percevejos em soja: controle é palavra de ordem**. 2011.

BRASIL Ministério da Agricultura pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de sementes**. Brasília: LANARV/SNDA, 2009. 307p.

BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F. de.; NABITY, P. D.; HIGLEY, L. G.; FERNANDES,

O. A. *Photosynthetic* response of soybean to twospotted spider mite (Acari: Tetranychidae) injury. **Braz. arch. biol. technol.** v. 52, n. 4, Curitiba, 2009.

BUENO, A. D. F.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; **Inimigos naturais das pragas da soja**. Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga, p. 493-629, 2012.

BUFFON, G.; REICHERT, M. B.; TOLDI, M.; BLASI, É. A. R.; FERLA, N. J., 2014. Biologia de *Neoseiulus Anonymus* (Phytoseiidae) quando alimentado com *Mononychellus Planki* (Tetranychidae) mantido sobre soja transgênica e convencional. **Caderno Pedagógico**. v.11, n. 1, p. 20-29, 2014.

BUOSI, R.; FERES, R.J.F.; OLIVEIRA, A.R.; LOFEGO, A.C.; HERNANDES, F.A. Ácaros plantícolas (Acari) da “Estação Ecológica de Paulo de Faria”, Estado de São Paulo, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 6, p. 1-20, 2006.

CARLSON, E.C. Spider mites on soybeans: injury and control. **California Agric.**, v. 23, p. 16–18, 1969.

CARNEIRO, M. E. S.; DEMITE, P. R.; CAVALCANTE, A. C.; NUNES, L. S. **Ácaros associados à cultura da soja [Glycine Max (L.) Merril Fabaceae], na região Sudeste do estado de Goiás**. Disponível em: < <https://even3storage.blob.core.windows.net/anais/35625.pdf> > Acesso em: 11 mai. 2018.

CARRILLO, D.; MORAES, G. J. de; PEÑA, J. E. **Prospects for biological control of plant feeding mites and other harmful organisms**. Cham: Springer International, 2015. 328 p.

CASAGRANDE, M. J. **Soja convencional X soja transgênica**. Disponível em: < <http://www.jornal.uem.br/2011/index.php/edicoes-2011/85-jornal-99-julho2011/726-soja-convencional-x-soja-transgenica> > Acesso em: 18 mar. 2018.

CAVALCANTE, A.C.C; SOURASSOU, N.F.; MORAES, G.J.Potential predation of the exotic *Amblyseius swirskii* on *Euseius concordis* (Acari Phytoseiidae), a predatory mite commonly found in Brazil. **Biocontrol Science of Technology**, v. 27, p. 1-7, 2017.

CAVALCANTE, A.C.C; SOURASSOU, N.F.; MORAES, G.J.Potential predation of the exotic *Amblyseius swirskii* on *Euseius concordis* (Acari Phytoseiidae), a predatory mite commonly found in Brazil. **Biocontrol Science of Technology**, v. 27, p. 1-7, 2017.

CHANT, D.A.; BAKER, E.W. **The Phytoseiidae (Acarina) of Central América**. Memoirs of the Entomological Society of Canada, Canadá, 41, 56p. 1965.

CHANT, D.A. Phytoseiid mites (Acarina: Phytoseiidae). Part I. Bionomics of seven species in southeastern England. Part II. A taxonomic review of the Family Phytoseiidae, with descriptions of thirty-eight new species. **The Canadian Entomologist**, Canadá, Supplement, v. 12, p. 166, 1959.

CHAT, D.A.; MCMURTRY, J.A. **Illustrated Keys and diagnoses for the genera and subgenera of the world (Acari: Meostigmata)**. Indira Publishing House, West Bloomfield, 219 pp. 2001.

CHANT, D.A. & MCMURTRY, J.A. **Illustrated Keys and diagnoses for the genera and subgenera of the Phytoseiidae of the world (Acari: Mesostigmata)**. Indira Publishing House, West Bloomfield, Michigan, 219 p. 2007.

CLIMA-DATE. **Clima: Luís Eduardo Magalhães**. Disponível em: < <https://pt.climate-data.org/location/880124/>> Acesso em: 20 mai. 2018.

CONAB. **Conjuntura de Soja – 2017/18**. 2019. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/soja>> Acesso em: 26 abr. 2018.

CORSO, I. C.; GAZZONI, D. L.; NERY, M. E. Efeitos de doses e de refúgio sobre a seletividade de inseticidas a predadores e parasitoides de pragas de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 34, n.9, p. 1529-1538, set. 1999.

COSTA, W. L. F.; BOTELHO, R. C. da.; PINTO, D. F. P.; SCOTTON, J. C.; HOMMA, S. K. Ácaros da família Phytoseiidae em pomar de citros sob transição ecológica. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2016.

CUNHA, D. S. da.; VIANA, J. S.; SILVA, W. M. de.; SILVA, J. M. da. Soja para consumo humano: Breve abordagem. **Agrarian Academy**, v. 2, n. 3, p. 101-113, 2015.

DAUD, R.D. & R.J.F. FERES. Diversidade e flutuação populacional de ácaros (Acari) em *Mabea Fistulifera* Mart. (Euphorbiaceae) de dois fragmentos de mata estacional semidecídua em São José do Rio Preto, SP. **Neotropical Entomology**, 34, p. 191-201, 2005.

DAMASCENO, M.R.A. **Ácaros associados a espécies vegetais cultivadas na região semiárida de Minas Gerais, Brasil**. Dissertação (*Magister Scientiae*). Universidade Estadual de Montes Claros. 2008.

DEGRANDE, P. E.; VIVAN, L. M. Pragas da soja. **Boletim de Pesquisa de Soja**, v. 12, p. 254, 2012.

DEHGHAN, M.S. Fitness of *Tetranychus urticae* Kock (Acari: Tetranychidae) on different soybean cultivars: biology and fertility life-tables. **International Journal of Acarology**, Oak Park, v. 35, n. 4, p.341-347, 2009.

DENMARK, H.A.; MUMA, M.H. Phytoseiid mites of Brazil (Acarina: Phytoseiidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 33, p. 235-276, 1973.

DE LEON, D. Four new Typhlodromus from Southern Florida (Acarina: Phytoseiidae). **Florida Entomol**, v. 41, p. 73-76, 1958.

DENMARK, H.A.; SCHICHA, E. Revision of the genus *Phytoseius* Evans (Acarina: Phytoseiidae). **Internat. J. Acarol.**, v. 9, n. 1, p. 27-35, 1983.

EMBRAPA. **Embrapa soja - História da soja**. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/historia>>. Acesso em: 14 fev. 2018.

EMBRAPA. **Soja Transgênica**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/soja-transgenica>> Acesso em: 20 fev. 2018.

EMBRAPA. **Tecnologias de produção de soja - Região Central do Brasil 2009 e 2010**. Londrina: Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 13, 263 p. 2008.

EMBRAPA. Soja em números (safra 2018/19). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>> Acesso em: 08 ago.2019.

EVANS, G.O. **Principles of acarology**. Wallingford: CAB International. 563pp.1992.

FARIAS, J. R. B.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. Soja. In: MONTEIRO, J. E. B. A. **Agrometeorologia dos Cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. Brasília: Instituto Nacional de Meteorologia, p.261-277. 2009.

FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: State University of Science and Technology, 1977. 11 p. (Special report, 80).

FERLA, N.J., JOHANN, L., KLOCK, C., MAJOLO, F. & BOTTON, M. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) from vineyards in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Zootaxa**, v. 2976, p. 15-31, 2011.

FERLA, N.J.; MARCHETTI, M.M.; GONÇALVES, D. Ácaros predadores (Acari) associados à cultura do morango (*Fragaria* sp., Rosaceae) e plantas próximas no Estado do Rio Grande do Sul. **Biota Neotropica**, Campinas, n. 2, v. 7, p. 1-8, 2007.

FERLA, N.J.,JOHANN, L.,KLOCK, C.,MAJOLO, F.& BOTTON, M.,Phytoseiid mites (Acari Phytoseiidae) from vineyards in Rio Grande do Sul State, Brazil. **Zootaxa**, v. 2976, p.15-31, 2011.

FREITAS, R.E.; MENDONÇA, M.A.A. **Expansão Agrícola no Brasil e a Participação da Soja: 20 anos**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v.54, n.03, p.497-516, 2016. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/resr/v54n3/1806-9479-resr-54-0300497.pdf>. DOI: 10.1590/1234-56781806-94790540306

FURTADO, D.A.; TINÔCO, I.F.F.; NASCIMENTO, J.W.B.; LEAL, A.F.; AZEVEDO, M.A. Caracterização das instalações avícolas na Mesorregião do Agreste Paraibano. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 831-840, 2005.

GERSON, U.; SMILEY, R.L.; OCHOA, R. 2003. **Mites (acari) for pest control**. Oxford: Blackwell Science, 539p.

GOMEZ, D. R. S. et al. ROGGIA, S. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. 3.ed. Londrina: Embrapa Soja, 2014.

GOUVEA, A. D.; ZANELLA, C. F.; MAZARO, S. M.; DONAZZOLO, J.; ALVES, L. F. A.

Associação e densidade populacional de ácaros predadores em plantas de erva-mate *Ilex paraguariensis* St. Hil.(Aquifoliaceae) na presença ou na ausência de ácaros fitófagos. **Ciência Rural**, v. 37, n.1, 2007.

GRAY, M. 2005. **Twospotted spider mite infestation in soybean Intensify as drought conditions persist**. Article 4, N° 15, julio 1.

GRIGOLLI, J. F.; ASMUS, J.; LAFOURCADE, G. **Manejo de nematoides na cultura da soja**. Embrapa Agropecuária Oeste-Capítulo em livro técnico-científico (ALICE), 2014.

GUEDES, J. V. C.; NAVIA, D.; LOFEGO, A. C.; DEQUECH, S. T. B. Ácaros associados à cultura da soja no Rio Grande do Sul, Brasil. **Neotropical Entomology**, v. 36, p. 288-293, 2007.

GUPTA, S.K. Contribution to our knowledge of tetranychid mites (Acarina) with descriptions of three new species from India. **Oriental Insects**, v.10, p. 327-351, 1976.

HASSE, G. **A Rainha do Agronegócio: A História da Soja no Brasil**. São Paulo: Corujas, 2011. 152p.

HEATHERLY, L. G. Produção de soja dos EUA: Uma comparação de sistemas de produção sustentáveis para grãos de soja orgânicos, transgênicos e convencionais.

Disponível em: <https://www.soyconnection.com/pdf/usbs_position/Portuguese/USB_CAST_Portuguese_LO.pdf> Acesso em: 17 mar. 2018.

HERNANDES, F.A. & R.J.F. FERES. Revisão sobre ácaros (Acari) de seringueiras (*Hevea* spp., Euphorbiaceae) no Brasil. **Biota Neotropica**, v. 6. 2006.

HOY, M. A. Recent advances in genetics and genetic improvement of the Phytoseiidae. **Annual Review of Entomology, Stanford**, v. 30, p. 347-370, 1985.

JEPPSON, L. R., KEIFER, H. H.; BAKER, E. W. (1975), **Mites injurious to economic plants**. Berkeley: University of California Press, 1975. 614 p.

JOHANN, L.; KLOCK, C.L.; FERLA, N.J.; BOTTON, M. Acarofauna (Acari) associada à videira (*Vitis vinifera* L.) no Estado do Rio Grande do Sul. **BIOCIÊNCIAS**, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 1-19, dez. 2009

KOCH. C. L. **Deutsche Crustacea**, Myriapoda, Arachnida. Fasc. 1, 1836.

KRANTZ, G. W.; WALTER, D. E. **A Manual of Acarology**. Texas: Lubbock, p. 807, 2009.

- LAWSON-BALAGBO, L.M., GONDIM, JR., M.G.C., MORAES, G.J. de, HANNA, R. & SCHAUSBERGER, P. (2008). Exploration of the acarine fauna on coconut palm in Brazil with emphasis on *Aceria guerreronis* (Acari: Eriophyidae) and its natural enemies. **Bulletin of Entomological Research**, 98, 83-96.
- LOFEGO, A.C.; MORAES, G.J. Ácaros (Acari) associados a mirtáceas (Myrtaceae) em áreas de cerrado no Estado de São Paulo com análise faunística das famílias Phytoseiidae e Tarsonemidae. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 35, n. 6, p. 731-746, 2006.
- LOFEGO, A.C.; MORAES, G.J.; CASTRO, L.A.S. Phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) on Myrtaceae in the State of São Paulo, Brazil. **Zootaxa**, v. 516, p. 1-18, 2004.
- LINDQUIST, E.E. On the synonymy of *Tarsonemus waitei* Banks, *T. setifer* Ewing, and *T. bakeri* Ewing, with edescription of species (Acari: Tarsonemidae). **Canadian Entomol.**, v. 110, n. 10, p. 1023-1048, 1978.
- MATIOLI, A.L., E.A. UECKERMANN; C.A.L. OLIVEIRA. Some stigmaeid and eupalopsellid mites from citrus orchards in São Paulo State, Brazil (Acari: Stigmaeidae: Eupalopsellidae). **Int. J. Acarol.**, v. 28, p. 109-120, 2002.
- MARQUES, C.C. de.; OLIVEIRA, C.H.C.M.O. de; OLIVEIRA, C.R.F. de. MATIOLI, A.L.; NETO, I.F.A. de. Biologia e tabela de vida do ácaro predador *Euseius concordis* (CHANT, 1959) (ACARI: PHYTOSEIIDAE) em pinhão-mansão. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 2, p. 249 – 255, abr. – jun., 2015
- MCGREGOR, E. A. Mites of the family Tetranychidae. **Am. Midl. Nat.**, v. 44, n. 2, p. 257-420, 1950.
- MCMURTRY, J. A.; CROFT, B. A. Life-styles of phytoseiid mites and their roles in biological control. **Annual Review of Entomology**, v. 42, p. 291-321, 1997.
- MCMURTRY, J. A.; MORAES, G J. de; SOURASSOU, N. F. Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) and implications for biological control strategies. **Systematic and Applied Acarology**, v. 18, p. 297-320, 2013.
- MEYER, M.K.P.S. **A revision of the Tetranychidae of Africa (Acari):** with a key to the genera of the world. Pretoria: Entomology Memoir, 1974. 291 p.
- MINEIRO, J.L.C. & RAGA, A. Ocorrência de ácaros (Arachnida: Acari) em plantas de lichia (*Litchi chinensis* Sonn) no Estado de São Paulo. **Arq. Ins. Biol.** v. 70 (Supl.), p. 1-4, 2003.
- MINEIRO, J.L.C. & RAGA, A. & LOFEGO, A.C. Ocorrência de ácaros (Arachnida: Acari) em aceroleira (*Malpighia emarginata* A. DC.) no Estado de São Paulo. **Arq. Ins. Biol.** v. 71 (Supl.), p.1-4, 2004.
- MORAES, G. J. Controle biológico de ácaros fitófagos com ácaros predadores. In:

PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Eds.) **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo, Manole, 2002. p 225–237.

MORAES, G.J. DE; ALENCAR, J.A. DE; LIMA, J.L.S.; YANINEK, J.S.; DELALIBERA JR., I. Alternative plant habitats for commom phytoseiid predators of the cassava green mite (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae) in northeast Brazil. **Experimental and Applied Acarology**, The Netherlands, v. 17, p. 77-90. 1993.

MORAES, G. J. de. Pequeno, mas danoso. **Revista Cultivar Grandes Culturas**, São Paulo, n. 28, p. 9-10, 2001.

MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de Acarologia: acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas sem Brasil**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2008.

MORAES, G.J.; McMURTRY, J.A. Phytoseiid mites (Acarina) of Northeastern Brazil with descriptions of four new species. **Intern. J. Acarol.**, v. 9, n. 3, p.131-148, 1983.

MORAES, G.J. de. MCMURTRY, J.A., DENMARK, H.A. & CAMPOS, C.B. Arevised catalogo f the mite Family Phitoseiidae. **Zootaxa**, v. 434, n.1, p. 1-494. 2004.

MORAES, G.J. de. MCMURTRY, J.A., DENMARK, H.A. & CAMPOS, C.B. **A catalog of the mite Family Phytoseiidae: references to taxonomy, synonymy, distribution and habitat**, Brasília; EMBRAPA – DDT, 353p. 1986.

MORALES, L.; SILVA, M.T.B. Desafios do MIP-soja na região sul do Brasil e o plantio direto. In: Congresso Brasileiro de Soja, 4., 2006, Londrina. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2006. p. 134-139.

MOREIRA, H. J. C. da.; ARAGÃO, F.D., 2009. **Manual de Pragas da Soja**. Campinas-SP. Agricultural Products. 138 p.

MOSCARDI, F.; BUENO, A. DE; SOSA-GÓMEZ, D. R.; ROGGIA, S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; POMARI, A. F.; CORSO, I. C.; YANO, S. A. C. **Artrópodes que atacam as folhas da soja. Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**, cap, v. 4, p. 859, 2012.

MUMA, M.H. Subfamilies, genera, and species of Phytoseiidae (Acarina: Mesostigmata). **Bull. Florida St. Mus. Biol. Sci.**, v. 5, p. 267-302, 1961.

MUNDSTOCK, C.M., THOMAS, A.L., **Soja: fatores que afetam o crescimento e rendimento dos grãos**. Porto Alegre: Departamento de Plantas de Lavoura da Universidade Federal do rio Grande do sul: Efangraf, 2005. 31.

NAVIA, D.; FLECHTMANN, C. H. W. Rediscovery and redescription of *Tetranychus gigas* (Acari, Prostigmata, Tetranychidae). **Zootaxa**, v. 547, p.1-8, 2004.

NICASTRO, Roberto L; SATO, Mario Eidi; ARTHUR, Valter; SILVA, Marcos Z da. Chlorfenapyr resistance in the spider mite *Tetranychus urticae*: stability, cross-

resistance and monitoring of resistance. **Phytoparasitica**, Bet Dagan, v. 41, p. 503–513, 2013. DOI: 10.1007/s12600-013-0309-x.

PALLINI FILHO, A.; MORAES, G.J de & BUENO, V.H.P. Ácaros associados ao cafeeiro (*Coffea arábica* L.) no sul de Minas Gerais. **Ci. Prát.**, v. 16, p. 303-307, 1992.

PEIXOTO, C. P.; CÂMARA, G. M. S.; MARTINS, M. C.; MARCHIORI, L. F. S.; GUERZONI, R. A.; MATTIAZZI, P. 2000. Épocas de semeadura e densidade de plantas de soja: I. Componentes da produção e rendimento de grãos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p.89-96

PELAEZ, V.; GUERRA, M. P.; ALBERGONI, L. Soja transgênica versus soja convencional: Uma análise comparativa de custos e benefícios. **Caderno de Ciências & Tecnologia**, v. 1, n. 2, p. 279-309, 2004

POLETTI, M. **Ácaros Predadores no Controle de Pragas**. Disponível em: <<http://promip.agr.br/blog/2016/01/acaros-predadores-no-controle-de-pragas>> Acesso em: 01 mai. 2018.

PRITCHARD, A. E.; BAKER, E. W. **A revision of the spider mite family Tetranychidae. San Francisco**: Pacific Coast Entomological Society, v. 2, 472 p. (Memoirs Series) 1955.

QIU & CHANG. The origin and history of soybean. In: SINGH, G. **The Soybean**: Botany, Production and uses. CABI, UK. Cap. 1, p. 1-23. 2010.

RAGUSA, S. & ATHIAS-HENRIOT, C. 1983. Observations on the genus *Neoseiulus* Hughes (Parasitiformes, Phytoseiidae). Redefinition. Composition. Geography. Description of two new species. **Rev. Suis. Zool.**, v. 90, n. 3, p. 657-678, 1983.

RAZMJOU, J.; TAVAKKOLI, H.; FALLAHLI, A. Effect of soybean cultivar on life history parameters of *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae). **Journal of pest science**, v. 82, n. 1, p. 89-94, 2009.

REICHERT, M. B. **Biecologia de ácaros (Acari) associados à cultura da soja (Glyciane Max (L.) Merril) (Fabaceae) na região noroeste do estado do Rio Grande do Sul**. Dissertação (Mestrado em Ambiente e Desenvolvimento). Universidade do Vale do Taquari - Univates. Lajeado. 2013.

REICHERT, M. B.; SILVA, G. L.; ROCHA, M. S.; JOHANN, L.; FERLA, N. J. Fauna de ácaros (Acari) em agroecossistemas de soja na região noroeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **Syst. Appl Acarol**, v. 19, n. 2, p. 123-136, 2014.

REICHER, M. B.; TOLDIA, M.; RODEA, P.A.; FERLAA, J. J.; FERLA, N. J. Biological performance of the predatory mite *Neoseiulus idaeus* (Phytoseiidae): a candidate for the control of tetranychid mites in Brazilian soybean crops. **Braz. J. Biol.** v. 77, n.2, 2016.

REZENDE, J. M. **Ácaros associados a plantas da região “core” do cerrado e**

sua influência na acarofauna em culturas de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) (Fabaceae). Dissertação de Mestrado. Universidade estadual Paulista- UNESP São José do Rio Preto, SP. 2011.

REZENDE, J. M.; LOFEGO, A. C.; NÁVIA, D.; ROGGIA, S. Mites (Acari: Mesostigmata, Sarcoptiformes and Trombidiformes) associated to soybean in Brazil, including new records from the Cerrado areas. **Florida Entomologist**, v. 95, n. 3. p. 683-693, 2012.

RITCHIE, S.W.; HANWAY, J.J; THOMPSON, H.E.; BENSON, G.O. **How a soybean plant devolops.** Ames: Iowa State University of Science and Tecnology. 20p. 1977.

RODRIGUÊS, A. L. T.; **Transgênicos: O que são, e quais suas vantagens e desvantagens.** Disponível em: < <http://agronegociointerior.com.br/transgenicos-o-que-sao-e-quais-suas-vantagens-e-desvantagens/>> Acesso em: 17 mar. 2018.

ROGGIA, S. **Ácaros Tetraniquídeos (Prostigmata: Tetranychidae) associados á soja no Rio Grande do Sul: Ocorrência, identificação de espécies e efeito de cultivares e de plantas daninhas.** Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 2007.

ROGGIA, S. **Caracterização de fatores determinantes dos aumentos populacionais de ácaros tetraniquídeos em soja.** 2010. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2010.

ROGGIA, S; GOMEZ, D. R. S. Danos e manejo. **Manejo de ácaros-praga em soja,** Londrina, 2 impressão, jan. 2012.

ROGGIA, S.; GUEDES; J. V. C., NAVIA, D.; MAZIERO, H.; FARIAS, J. R. Ocorrência de ácaros fitófagos na soja no Rio Grande do Sul na safra 2002/03. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 20, 2004. Gramado. **Anais...** Gramado: SEB, 2004. p. 169.

SANTOS, C. C. M. **Oeste da Bahia: modernização com (dês)articulação econômica e social de uma região.** Revista Ciências da Bahia.31: 17-49,2007.

SARAIVA, O. R.; CAMPOS, R. M.V. B. de.; LEITE, R. M. S. **Ata da XXXI Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil.** Londrina: Embrapa Soja, 2010. 325p. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n.324)

SATO, M. E. **Perspectivas do uso de ácaros predadores no controle biológico de ácaros-praga na citricultura.** Laranja, Cordeirópolis, v. 26, n. 2, p. 291-305, 2005.

SATO, M.E.; RAGA, A.; CERÁVOLO, L.C.; ROSSI, A.C.; POTENZA, M.R. Ácaros predadores em pomar cítrico de Presidente Prudente, Estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, v. 23, p. 435-441, 1994.

SEDARATIAN, A.; FATHIPOUR, Y.; MOHARRAMIPOUR, S.; TALEBI, A. A. Effect of different soybean varieties on bionomics of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Munis Entomology & Zoology**, v. 3, n. 2, p.716-730, 2008.

SEDARATIAN, A.; FATHIPOUR, Y.; MOHARRAMIPOUR, S.; TALEBI, A. A. Evaluation of resistance in 14 soybean genotypes to *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Journal of Pest Science**, Berlin, v. 82, n. 2, p. 163-170, 2009.

SEDIYAMA, T. (Ed.). **Tecnologias de produção e usos da soja**. Londrina: Ed. Mecenas, 2009. 314p.

SILVA, W. M.; BROGIN, R. L. Soja convencional versus transgênica: custo de produção e estimativas de receitas para o Estado de Mato Grosso. In: **Embrapa Soja-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE

SOJA, Londrina, PR. Resumos expandidos... Londrina: Embrapa Soja, 2017. p. 286-289. (Embrapa Soja. Documentos, 388). Editado por Alvadi Antonio Balbinot Junior, Fernando Augusto Henning, Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite.

SILVA, J. E. P.; ROGGIA, S. **Percepção sobre o ataque de ácaros em soja**. Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/146916/1/RPS2016-83-85.pdf> > Acesso em: 16 mar. 2018.

SOJAPLUSBAHIA. **Sobre o Oeste da Bahia - Sobre a região Oeste da Bahia**. Disponível em: <<http://sojaplusbahia.com.br/sobre-a-regiao>>. Acesso em: 23 jan. 18.

SOUZA, C. A.; FIGUEREDO, B. P.; COELHO, C. M. M.; CASA, R. T.; SANGOI, L. Arquitetura de plantas e produtividade da soja decorrente do uso de redutores de crescimento. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 29, n. 3, p. 634-643, 2013.

SOSA-GÓMEZ, D. R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; MOSCARDI, F. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2006. 66 p. (Embrapa Soja. Documentos, 269).

SOSA-GÓMEZ, D.R.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; (IN MEMORIAM), MOSCARDI, F. (IN MEMORIAM); PANIZZI, A. R.; BUENO, A. F. de.; HIROSE, E.; ROGGIA, S. **Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja**. 3ª edição. Londrina: Embrapa Soja, 2014. 102 p. (Embrapa Soja. Documentos, 269).

SPONGOSKI, S.; REIS, P.R.; ZACARIAS, M.S. Acarofauna da cafeicultura de cerrado em Patrocínio, Minas Gerais. **Ciênc. Agrotéc.**, v. 29, n. 1, p. 9-17, 2005.

SULZBACH, M.; OTT, R.; SHAFER, G.; OTT, A. P. Abundância e sazonalidade do ácaro-rajado em cultivares de gérbera. **Ciência Rural**, v. 45, n. 4, p. 578-584, 2015.

TOLDI, M. **Bioecologia de ácaros da cultura da soja e influência da transgenia**. 2016. Tese (Mestrado em AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO) – Pró-reitora de

Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação. Universidade do Vale do Taquari-UNIVATES, Lajeado, 2016.

TOMQUELSKI, G. V. **Novo ácaro na cultura da soja em estudo**. Disponível em: < <http://www.grupocultivar.com.br/noticias/novo-acaro-na-cultura-da-soja-em-estudo>> Acesso em: 09 abr. 2018.

TONET, G. E. L.; GASSEN, D. N.; SALVADORI, J. R. Estresses ocasionados por pragas. In: BONATO, E. R. (Ed.). **Estresses em soja**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. p. 201-250.

YANINEK, J.S.; MORAES, G.J. DE. A synopsis of classical biological control of mites in agriculture. In: DUSBABECK, F.; BUKVA, V. (Ed.), **Modern acarology**. Prague: Academia. p. 133-149, 1991.

VASCONCELOS, G.J.; SILVA, F.R.; BARBOSA, D.G.F.; GONDIN JUNIOR, M.G.C.; MORAES, G.J. Ocorrência de Eriophyoidea, Tenuipalpidae, Tarsonemidae e Tukerellidae (Acari) em fruteiras no Estado de Pernambuco, Brasil. **Caatinga**, v. 18, n. 2, p. 98-104, 2005.

VELASCO, H. Soja transgênica: grão que confronta Monsanto a milhões de brasileiros. **Revista Veja**, mai. 2012.

ZACHER, F. Untersuchungen uber Spinnmilben. **Mitt.K. biol.** Anst. u. Forstw. 14:37-41. 1913.

ZAFALON, M. **Apetite chinês impede queda maior da soja; Brasil lidera exportações**. Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br/colunas/vaivem/2017/06/1892508-apetite-chines-impede-queda-maior-da-soja-brasil-lidera-exportacoes.shtml>> Acesso em: 12 mai. 2018.